

GISAP:

BIOLOGY, VETERINARY MEDICINE AND AGRICULTURAL SCIENCES

International Academy of Science and Higher Education
London, United Kingdom
International Scientific Analytical Project

№2 Liberal* | November 2013



Expert group:

Hokuma Kulieva (Azerbaijan), Maya Aizamaparashvili (Georgia), Laszlo Korpas (Hungary), Saito Kano (Japan), Dani Sarsekova (Kazakhstan), Mikhail Nikonov, Boris Testov (Russia), Gabriel Grazbungan (Switzerland), Thomas Stevens (USA)

Life is so diverse, colorful and attractive that endless human thoughts about essence and forms of it are completely natural. Specificity of biological existence is mostly expressed in systematical interconnectedness and versatility. At the same time life represented by a human being as the life's most perfect creature comes out at once as a subject and an object, as initiator and consumer of any self-observations. Moreover, it is obvious that hidden evolutionary mission of human society is to use own intellectual, creative and social potential for implementation of optimal stimulation, improvement and rationalization of separate biological processes.

Objectively this conclusion comes from the existing balance of biological resources and natural mechanisms of their development. Of course this happens in the light of person's understanding of expediency and in the fullest conformity with its needs.

It is natural that people do not always make efficient decisions and behave as reasonable owners of the Earth in spite of understanding the essence of their actions (or because of the lack of knowledge). Consequences of mankind's social activity sometimes have negative or even disastrous effects.

However nowadays our world is built in a way that assumes non-alternative, short-term human domination over nature. Without doubt such conclusion is groundless in the long run, as natural powers are nevertheless still poorly studied and controlled by the man. Momentary genius discoveries, decisions and mistakes affect natural phenomena directly. Another way is impossible: natural evolutionary development of biosphere is subject to adjustment only by human mind (taking into consideration interaction of biosphere with external material environment). In this regard it is very important to replace trial and error method in contacts of humanity and nature with the policy of reasonable and responsible decisions. One day after all it can be too late to correct horrible consequences of our consumer attitude to Earth.

Thomas Morgan
Head of the IASHE International Projects Department
November 18, 2013



GISAP: Biology, Veterinary Medicine and Agricultural Sciences №2 Liberal (November, 2013)

Chief Editor – J.D., Prof., Acad. Pavlov V.V.

Copyright © 2013 IASHE

ISSN 2054-1139

ISSN 2054-1147 (Online)

Design: Yury Skoblikov, Helena Grigorieva, Alexander Stadnichenko

Published and printed by the International Academy of Science and Higher Education (IASHE)
1 Kings Avenue, London, N21 1PQ, United Kingdom
Phone: +442032899949, e-mail: office@gisap.eu, web: <http://gisap.eu>

! No part of this magazine, including text, illustrations or any other elements may be used or reproduced in any way without the permission of the publisher or/and the author of the appropriate article

«*Liberal – the issue belongs to the initial stage of the journal foundation, based on scientifically reasonable but quite liberal editorial policy of selection of materials. The next stage of the development of the journal («Professional») involves strict professional reviewing and admission of purely high-quality original scientific studies of authors from around the world».

CONTENTS

I. Bukharina, A. Sharifullina, Udmurt State University, Russia P. Kuzmin, Kazan (Volga) Federal University, Russia BIOCHEMICAL ANALYSIS OF LEAVES OF <i>TILIA CORDATA</i> IN CONDITIONS OF TECHNOGENIC POLLUTION (ON THE EXAMPLE OF THE CITY NABEREZHNYE CHELNY).....	3
S. Radanova, Thracian University, Bulgaria FLORISTIC ANALYSIS OF THE “ZMEYOVA DUPKA” NATURAL LANDMARK, STARA ZAGORA REGION, SOUTH BULGARIA.....	6
N. Kokar, V. Parpan, Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, Ukraine TRENDS OF <i>CENTAUREA JACEA</i> L. SEED PRODUCTIVITY.....	12
T. Mykytyn, Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, Ukraine FEATURES OF NUTRITION OF RED FOREST ANTS IN ECOSYSTEMS OF UKRAINIAN CARPATHIANS.....	16
T. Mykytyn, Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, Ukraine V. Stefurak, Ivano Frankivsk National Medical University, Ukraine COMPLEXES OF MYRMECOCHOROUS PLANTS <i>FORMICA RUFA</i> AND <i>F. POLYCTENA</i> IN VARIOUS TYPES OF WOODS OF UKRAINIAN CARPATHIANS.....	18
M. Nikonov, Yaroslav-the-Wise Novgorod State University, Russia EXPERIENCE OF USE OF INTRODUCED SPECIES IN COUNTRY ESTATE PARKS OF NOVGOROD REGION AND PERSPECTIVE OF THEIR IMPLEMENTATION IN WOOD CULTURE PRACTICE	23
M. Nikonov, Yaroslav-the-Wise Novgorod State University, Russia SELECTION OF THE METHOD OF FELLING AND REPRODUCTION OF WOODS – THE BASIS FOR STEADY WOOD-MANAGEMENT IN NOVGOROD REGION.....	26
V. Gontar, Laboratory of Brackish Water Hydrobiology, Zoology Institute of Russian Academy of Sciences, Russia BRYOZOA OF THE PROVIDENCE BAY OF THE BERING SEA.....	30
E. Morozova, Lugansk State Medical University, Ukraine MORPHOLOGICAL FEATURES OF PEYER’S PATCHES OF THE SMALL INTESTINE OF RATS AFTER INJECTION OF CYCLOPHOSPHAN.....	34
H. Kuliyeva, U. Sultanova, Bashir qizi, Baku State University, Azerbaijan INFLUENCE OF THE NURTURE DIFFERENCE ON THE PHYSIOLOGICAL CONDITION OF AMERICAN WHITE BUTTERFLY <i>HYPHANTRIA CUNEA</i> DRURY (LEPIDOPTERA, ARCTIIDAE).....	38
T. Derezina, T. Owtscharenko, Don State Agrarian University, Russia S. Suleymanov, All-Russian veterinary research institute of pathology, pharmacology and therapy of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Russia INFLUENCE OF THE BENTONITE CLAY ON PROCESSES OF MINERALIZATION OF BONE TISSUE AND CARTILAGE MATRIX OF PIGLETS IN CONDITIONS OF VITAMIN-MINERAL METABOLISM PATHOLOGY.....	43
V. Mamontov, T. Kozhevnikova, Tambov State University named after G.R. Derzhavin, Russia PROBLEMS OF MODERNIZATION OF THE STRUCTURE OF AGRICULTURE IN TERMS OF RUSSIA’S ACCESSION TO WTO.....	48
D. Islamgulov, A. Bakirova, A. Checheneva, R. Enikiev, V. Aleskerova, R. Hismatyllina, Bashkir State Agrarian University, Russia DEVELOPMENT OF THE SUGAR-BEET ROOTS TECHNOLOGICAL QUALITIES ASSESSMENT SYSTEM.....	52

CONTENTS

Bukharina I.L., Kuzmin P.A., Sharifullina A.M., Udmurt State University, Russia BIOCHEMICAL ANALYSIS OF LEAVES OF <i>TILIA CORDATA</i> IN CONDITIONS OF TECHNOGENIC POLLUTION (ON THE EXAMPLE OF THE CITY NABEREZHNYE CHELNY).....	3
Radanova S.S., Thracian University, Bulgaria FLORISTIC ANALYSIS OF THE “ZMEYOVA DUPKA” NATURAL LANDMARK, STARA ZAGORA REGION, SOUTH BULGARIA.....	6
Kokar N.V., Parpan V.I., Stefanyk V., Precarpathian National University, Ukraine TRENDS OF <i>CENTAUREA JACEA</i> L. SEED PRODUCTIVITY.....	12
Микитин Т.В., Прикарпатский национальный университет им. В. Стефаника, Украина ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ РЫЖИХ ЛЕСНЫХ МУРАВЬЕВ В ЭКОСИСТЕМАХ УКРАИНСКИХ КАРПАТ.....	16
Микитин Т.В., Прикарпатский национальный университет им. В. Стефаника, Украина Стефурак В.П., Ивано-Франковский национальный медицинский университет, Украина КОМПЛЕКСЫ МИРМЕКОХОРИХ РАСТЕНИЙ <i>FORMICA RUFA</i> И <i>F. POLYSTENA</i> В РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ЛЕСА УКРАИНСКИХ КАРПАТ.....	18
Никонов М.В., Новгородский государственный университет им. Я. Мудрого, Россия ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТРОДУЦЕНТОВ В УСАДЕБНЫХ ПАРКАХ НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ВНЕДРЕНИЯ В ЛЕСОКУЛЬТУРНУЮ ПРАКТИКУ.....	23
Никонов М.В., Новгородский государственный университет им. Я. Мудрого, Россия ВЫБОР СПОСОБА РУБКИ И ВОСПРОИЗВОДСТВА ЛЕСОВ – ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО ЛЕСОУПРАВЛЕНИЯ В НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	26
Гонтарь В.И., Лаборатория солоноватоводной гидробиологии, Зоологический институт РАН, Россия МШАНКИ (<i>BRYOZOA</i>) БУХТЫ ПРОВИДЕНИЯ БЕРИНГОВА МОРЯ.....	30
Морозова Е.Н., Луганский государственный медицинский университет, Украина МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕЙЕРОВЫХ БЛЯШЕК ТОНКОЙ КИШКИ КРЫС ПОСЛЕ ВВЕДЕНИЯ ЦИКЛОФОСФАНА.....	34
Кулиева Х.Ф., Султанова У.Б., Бакинский государственный университет, Азербайджан ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧИЯ КОРМА НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ АМЕРИКАНСКОЙ БЕЛОЙ БАБОЧКИ <i>HYRANTRIA CUNEA DRURY</i> . (<i>LEPIDOPTERA</i> , <i>ARCTIIDAE</i>).....	38
Дерезина Т.Н., Овчаренко Т.М., Донской государственный аграрный университет, Россия Сулейманов С.М., Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии Россельхозакадемии, Россия ВЛИЯНИЕ БЕНТОНИТОВОЙ ГЛИНЫ НА ПРОЦЕССЫ МИНЕРАЛИЗАЦИИ КОСТНОЙ ТКАНИ И ХРЯЩЕВОГО МАТРИКСА У ПОРОСЯТ ПРИ ПАТОЛОГИИ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОГО ОБМЕНА.....	43
Mamontov V.D., Kozhevnikova T.M., Tambov State University named after G.R. Derzhavin, Russia PROBLEMS OF MODERNIZATION OF THE STRUCTURE OF AGRICULTURE IN TERMS OF RUSSIA'S ACCESSION TO WTO.....	48
Исламгулов Д.Р., Бакирова А.У., Чеченева А.А., Еникиев Р.И., Алескерова В.А., Хисматуллина Р.Р., Башкирский государственный аграрный университет, Россия РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ КОРНЕПЛОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ.....	52

BIOCHEMICAL ANALYSIS OF LEAVES OF *TILIA CORDATA* IN CONDITIONS OF TECHNOGENIC POLLUTION (ON THE EXAMPLE OF THE CITY NABEREZHNYE CHELNY)

I. Bukharina¹, Doctor of Biology, Full Professor
P. Kuzmin², Candidate of Agricultural Science, Associate Professor
A. Sharifullina³, undergraduate
Udmurt State University, Russia^{1,3}
Kazan (Volga) Federal University, Russia²

The article describes the physiological and biochemical species characteristic of *Tilia cordata*, which grows in the conditions of different contamination level. Not only the contamination level has a significant impact on the content of studied photosynthetic pigments and metabolites, but also the orientation in space of the assimilatory organs of plants.

Keywords: *Tilia cordata* (Mill.), technogenic environment, leaf photosynthetic pigments, ascorbic acid, peroxidase activity, tannins.

Conference participants,
National championship in scientific analytics,
Open European and Asian research analytics championship

Nowadays, large industrial centers are extremely open artificial systems created and entirely dependent on man as only a man is responsible for maintaining the ecological balance and improving the sanitary conditions. Such questions are of particular importance as it is necessary to select species of living organisms that can not only survive in the extreme conditions of urban environment but also have a positive influence on it helping to optimize and improve it (Bukharina and others, 2007). There has always been works to study the potential of plants as a factor in improving the quality of urban and technogeneous habitats. One of these species of plants is a small-leaved lime which is widely used in landscaping of large industrial cities. For example, it is known, that during vegetation period 1 kg of *Tilia cordata* leaves can accumulate up to 10 gr of sulphur dioxide and up to 10 kg of carbon dioxide and it, in its turn, leads to decreasing of photosynthetic rate and early yellowing of leaf blade. (Sergeichik, 1984; Kulagin, 1974; Bukharina, Povarnitsina, Vedernikov, 2007).

Naberezhnye Chelny is a city in the Republic of Tatarstan which is located in the Middle Volga region. The average annual rainfall in the region is 555 mm. The average annual atmospheric temperature is 2...3,1°C.

Naberezhnye Chelny is a major industrial centre with the population of 530 thousand people. Mechanical engineering, electric power, construction industry, food and processing industries are the main industries in the city. Kamskii Automobile Plant is the main enterprise forming a company town. On the basis of the "Report on the ecological state of the Republic of Tatarstan" we gave the characteristic of the air

pollution level in the areas where woody plants grow. A comprehensive air pollution index (API=15,3) shows a very high level of air pollution in the city. There was found the excess of maximum permissible concentration of benzo(a)pyrene, formaldehyde, phenols and andoxides of carbon and nitrogen.

The object of study is a small-leaved lime (*Tilia cordata* Mill.). The studied species grows in the city in various ecological categories of plantations: along highways (the major highways are Auto 1, and Mira Avenue) and the sanitary-protective zones (SPZ) of industrial enterprises such as plc. "Kamaz": plants "Liteinii" and "Kuznechnii" are the main polluters of the city. The area of Chelnskiy forestry (forest and steppe zone of 9539 hectares, forest and steppe region in the European part of Russian Federation) was chosen as conventional control zone (CCZ). The area of the city park "Grenada" was chosen for introduced species. The sample plots were laid in a regular way (5 plots in each area the size of which is not less than 0.25 hectares). To study the content of physiological and biological indexes in the plant leaves within the test plot (TP) the selection (10 plants of each species) and numbering of chosen woody plants were carried out and their living condition was assessed. The chosen species of plants were in a good living and middle-aged generative ontogenetic state (g_2). During the active vegetation period of trees, notably in June, July and August we selected leaves of the middle formation on the annual growth (in one third part at the bottom of the crown of studied plants growing in southern exposure). Within the test plot we took the soil samples and carried out

analysis of them (composite sample contained individual samples after the manner of envelop). The exposure was identified by compass and corresponded to the structure of the part of crown regarding to the north and south. In the plantations along the highways the southern exposure stretched to the avenue.

In the laboratory we identified the content of chlorophyll *a*, *b* and carotinoids in the leaves of woody plants by spectrophotometer method in acetone extracts (the absorption is 662, 644 and 440,5 correspondingly). The concentration of pigments was calculated by using Holm-Wettstehne equation. The quantitative content of ascorbic acid was identified in accordance to the State Standard 24556-89 (titration analysis). The content of condensed tannins in the leaves of woody plants was identified by permanganometric method (Leventhal method modified by Kursanov), and peroxides activity – by colorimetric method of Bojarkin A. M. (Mokronosov, 1992; Workshop (Laboratory session)... 1991; Nikolaevskii, 1999). The analyses of vegetable samples were carried out in the Ecology and Plant Physiology laboratory of Biology Faculty of the Branch of Kazanskii (Privolzhskii) Federal University in Elabuga. The study lasted during two vegetation periods (2011-2012).

The statistical package «Statistica 5.5» was used for mathematical processing of the materials.

For interpretation of obtained materials we used methods of descriptive statistics and multivariate analysis of variance (by cross-hierarchical scheme with the subsequent assessment of differences by multiple comparisons LSD-test).

The content of chlorophylls *a*, *b*, carotinoids, ascorbic acid, tannins

Table 1.

Dynamics of physiological and biochemical indexes content in *Tilia cordata* leaves (*Tilia cordata* Mill.) growing in different categories of plantations in the city of Naberezhnye Chelny

Month of vegetation	Leave exposure	Indexes					
		Chlorophyll <i>a</i> , <i>mg/g</i> dry substance (HCP ₀₅ = 0,01)	Chlorophyll <i>b</i> , <i>mg/g</i> dry substance (HCP ₀₅ = 0,01)	Carotinoids, <i>mg/g</i> dry substance (HCP ₀₅ = 0,02)	Ascorbic acid, <i>mg/%</i> (HCP ₀₅ = 2,1)	Peroxides activity, conventional unit (HCP ₀₅ = 0,02)	Tannins, % (HCP ₀₅ = 0,01)
	Conventional control zone						
June	northern	1,13	1,29	8,08	316,8	1,40	0,43
	southern	1,03	1,56	7,95	329,6	1,54	0,50
July	northern	2,85	2,42	11,50	176,5	4,12	0,63
	southern	2,63	2,86	11,27	186,3	4,21	0,67
August	northern	2,34	1,84	10,93	112,4	2,72	0,99
	southern	1,88	2,10	9,47	133,4	2,38	1,10
	Sanitary-protective zones of industrial enterprises						
June	northern	1,34	1,65	9,91	391,6	2,12	0,36
	southern	1,17	1,73	9,42	440,1	2,46	0,38
July	northern	2,57	2,71	10,93	156,3	2,96	0,74
	southern	2,45	2,91	10,25	175,0	3,22	0,78
August	northern	1,75	2,40	8,14	153,6	1,83	0,95
	southern	1,58	2,70	6,80	190,3	1,90	0,96
	Highway plantations						
June	northern	1,28	1,52	9,53	170,4	1,22	0,33
	southern	1,21	1,60	9,01	174,2	1,56	0,32
July	northern	2,53	2,71	10,89	122,8	2,99	0,72
	southern	2,39	2,89	10,23	106,1	3,31	0,73
August	northern	1,58	1,86	7,57	101,4	1,81	0,89
	southern	1,39	2,00	6,10	92,5	1,99	0,89

and peroxides activity in leaves is the main indexes of physiological and biochemical state (Table 1). Multivariate analysis of variance of the results of the study revealed that complex of growing conditions (the level of significance of $P < 10^{-5}$), the period of vegetation ($P < 10^{-5}$), the exposure of leaves ($P < 10^{-5}$) and the interaction of these factors ($P = 3,98 \cdot 10^{-5}$) influenced the content of chlorophylls *a*, *b*, carotinoids in *Tilia cordata* leaves. The highest amount of chlorophyll *a* and carotinoids was observed in conventional control zone in July in the leaves of northern exposure 2,85 and 11,50 respectively, while the leaves of the southern exposure contained the highest amount of chlorophyll *b* 2,86 mg/g in dry substance.

The study has shown that in technogenic conditions in the early period of active vegetation the amount of photosynthetic pigments in leaves in

comparison with given indexes in conventional control zones significantly rises: chlorophyll *a* by 0,15-0,21 and 0,14- 0,18 (HCP₀₅ = 0,01); chlorophyll *b* by 0,23-0,36 and 0,04- 0,17 (HCP₀₅ = 0,01); carotinoids by 1,45 – 1,83 and 1,06 – 1,47 mg/g in dry substance (HCP₀₅ = 0,02) respectively in the leaves in northern and southern exposures. Moreover, in the leaves in southern exposure the concentration of chlorophyll *b* was higher during the whole period of active vegetation of plants. During the period of observation, on the contrary, it was found a decrease in chlorophyll *a* and carotinoids in leaf blade in comparison with the conventional control zones. Their significantly higher content was observed in the leaves in northern exposure in all categories of plantations.

Multivariate analysis of variance of the results of the study revealed that complex of growing conditions ($P < 10^{-5}$),

the period of vegetation ($P < 10^{-5}$), the exposure of leaves ($P = 1,9 \cdot 10^{-5}$) influenced the content of ascorbic acid (AA) in *Tilia cordata* leaves. The highest amount of this metabolite was observed in June in the plants growing in sanitary protective zones of industrial enterprises where the leaves in southern exposure had 440,1 and the leaves in northern exposure had 391,6 mg/%, and it is significantly higher than the indexes of conventional control zones. In July the content of ascorbic acid (AA) decreases sharply (to the level of 156,3-175,0), and in August this level was 153,6 – 190,3 mg/% with the higher content of ascorbate in the leaves in southern exposure. In the plantations growing along highways the small-leaved lime species had some differential characteristics which resulted in considerable reduction of this metabolite in the leaves of plants in comparison with the control plantings during the whole period of observation.

Multivariate analysis of variance of the results of the study revealed that the complex of growing conditions ($P < 10^{-5}$), the period of vegetation ($P < 10^{-5}$), the exposure of leaves ($P = 1,96 \cdot 10^{-5}$) and the interaction of these factors ($P = 0,03$) influenced significantly the peroxides activity in *Tilia cordata* leaves. In the early period of vegetation in June the highest level of peroxides activity was recorded at the plants growing in the sanitary protective zones of industrial enterprises (in the leaves in southern exposure 2,46, in northern exposure - 2,12; which, correspondingly, is higher by 0,9-0,92 and 0,72-0,90 conventional units than in plants growing in conventional control zones and in plantings growing along highways, if $HCP_{05} = 0,02$). Afterwards, peroxides activity in *Tilia cordata* leaves growing in the conditions of technogenic impact decreases but this activity in the leaves in southern exposure keeps going in July and August.

Multivariate analysis of variance of the results of the study revealed that the complex of growing conditions ($P < 10^{-5}$), the period of vegetation ($P < 10^{-5}$), the exposure of leaves ($P = 1,61 \cdot 10^{-5}$) and the interaction of these factors ($P = 2,57 \cdot 10^{-5}$) influenced significantly the content of tannins in *Tilia cordata*

leaves. The highest level of tannins was found in plants growing in conventional control zones at the end of the period of active vegetation in August. In the conditions of urban environment the small-leaved lime, presumably, spend this metabolite on the adaptive reactions so its amount decreases. A similar trend has been noted in our earlier publications (Bukharina I.L., Kuzmin P.A., 2012). During the period of vegetation *Tilia cordata* leaves in southern exposure accumulate more tannins growing in sanitary protective zones of industrial enterprises by 0,01 – 0,04; in the plantations along highways – by 0,01 %, in comparison with this indexes in the leaves in northern exposure.

Thus, the small-leaved lime has a specific reaction to anthropogenic impact by changing its physiological and biochemical indexes. Not only has the level of technogenic impact a significant influence on the content of studied metabolites but also the orientation in space of the assimilatory organs of plants.

References:

1. Sergeichik S.A. Woody plant and industrial environment optimization. Minsk, 1984. - 167p.
2. State report «On the state of natural resources and environmental

protection of the Republic of Tatarstan 2011» (06.29.2012 g.) URL: <http://www.eco.tatarstan.ru / rus / info.php? id =424234> (last access: 15.07.2012).

3. Kulagin Y.Z. Woody plants and industrial environment. - Moscow: Nauka, 1974. - pp. 125.

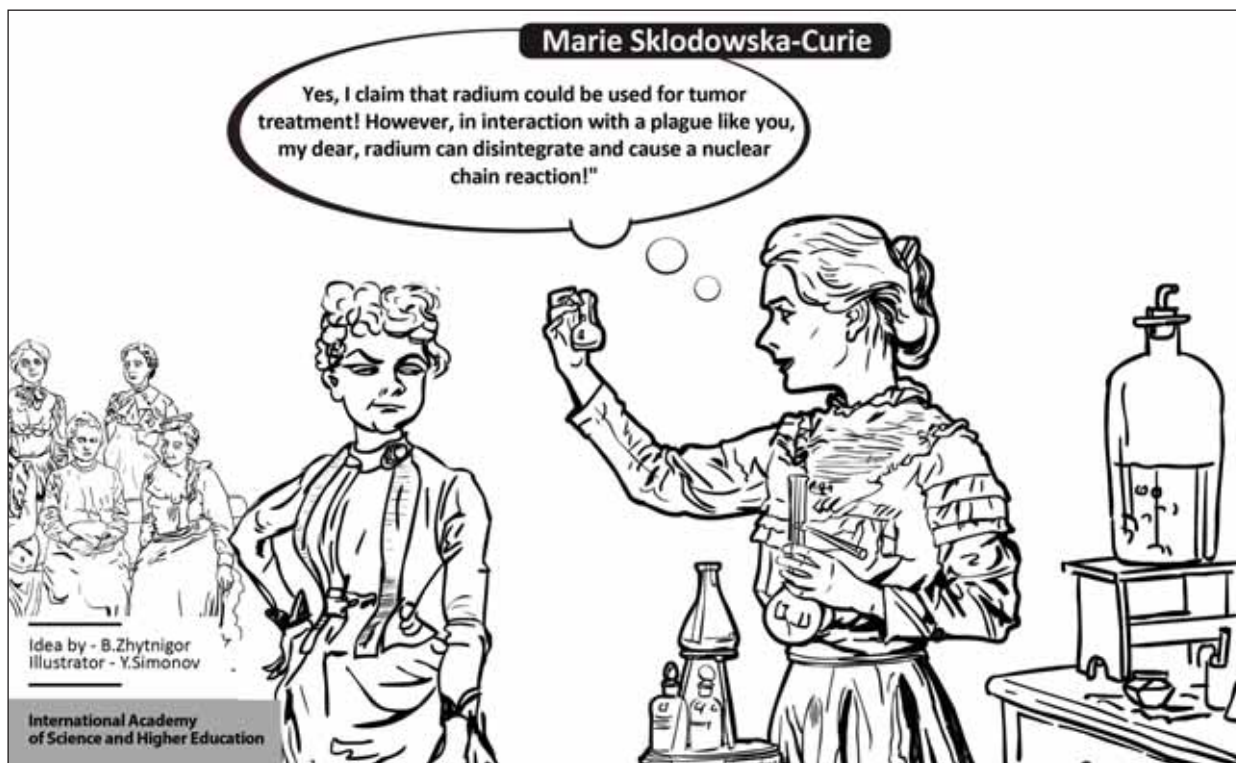
4. Mokronosov A.T. Photosynthesis: Physiological and ecological and biochemical aspects. Moscow, Moscow State University Press, 1992. pp. 319.

5. Workshop on Plant Physiology/ DP Victorov. Voronezh Univ. Voronezh State University Voronezh State University, 1991. pp. 160.

6. Bukharina I.L., Povarnitsina T.M., Vedernikov K.E. Ecological and biological characteristics of trees in an urban environment/ I.L. Bukharina, T.M. Povarnitsina, K.E. Vedernikov. Izhevsk Izhevsk State Agricultural FSEI, 2007. - 216 p.

7. Nicholaevkiy V. Environmental assessment of pollution and ecosystem phytoindication methods. Moscow: Moscow State Forest University, 1999. 193p.

8. Bukharina I.L., Kuzmin P.A. Dynamics of tannin content in the leaves of woody plants in different plantation categories (on the example of the town of Naberezhnye Chelny) // *Research Bulletin SWorld*. Modern scientific research and their practical application. Volume J21201. June 2012. J21201-776.



FLORISTIC ANALYSIS OF THE “ZMEYOVA DUPKA” NATURAL LANDMARK, STARA ZAGORA REGION, SOUTH BULGARIA

S. Radanova, Chief Assistant, PhD
Thracian University, Bulgaria

The article casts light upon the contemporary condition of the flora of the “Zmeyova dupka” Natural landmark, Stara Zagora Region, South Bulgaria. Significant floristic diversity is registered on an area of 40 hectares - 129 species of higher plants (mosses excluded), belonging to 101 genera and 40 families. Investigation is conducted in the 2006 - 2008 time span and up to date in 2012.

Taxonomic structure, ecological and biological type, and the floristic belonging of the components of the flora are analyzed. 4 Balkan endemics and 2 species with Nature preservation status according to the Bulgarian and international legislation are found. According to the existing legislation the territory protects object of the inanimate nature (rocky cave), but the established endemic, tertiary relicts, rare, and medicinal plants require introduction of plant preservation measures.

Keywords: higher plants, nature preservation, Stara Zagora Region, South Bulgaria.

Conference participant,
National championship in scientific analytics,
Open European and Asian research analytics championship

Because of its unique bio-geographical situation and rough mountain relief, the Southern parts of Bulgaria have long ago attracted the attention of explorers. Analyzing the plant cover of the Balkan Peninsula in the beginning of the last century, Adamovič (1909) pays special

lowlands subregion is determined as one of the most anthropogenized parts of Bulgaria. The aim of the present research is to analyze the floristic diversity in an unexplored for the Sarnena Sredna Gora Mountain region. At this stage the preservation status of the Natural landmark is

the Sarnena Sredna Gora Mountain (809 m). The lack of abrupt boundary between the vegetation on the rocky complexes and that on the surrounding hills made it necessary to analyze the vegetation of a whole section (according to the Forest Management Plan) with an area of 40 hectares.

The territory analyzed gets into the Gornotrakiiski District of the Macedonian and Thracian province, characterized with transient continental climate with Mediterranean influence. The route method with transect passages was used for the establishment of the species diversity. A frame of an area of 1 m² was utilized when the number of populations was measured. The floristic belonging of taxa was determined according to the works of Asyov & all (2002). Nature preservation status of species was defined on the basis of Regulation Documents of Bulgarian and international legislation, and of the works of Veltchev (ed.) (1984); Andreev & all. (1992), Red Data Book (Peev, D. (ed.) - on line) (2011).

The results of the investigation can be divided in the following parts (for more details see Appendix 1, 2 & 3):

– Taxonomic analysis of the flora - 129 species, referring to 101 genera and

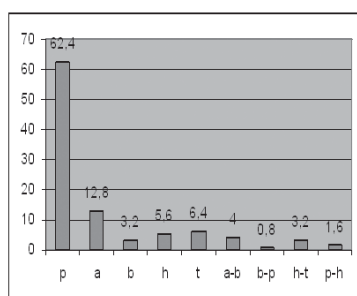


Fig.1. Biological spectrum of the flora.

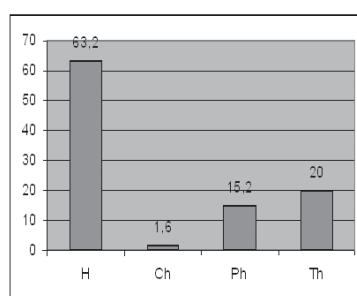


Fig. 2. Distribution of the vital forms according to Raunkier (%).

attention to the climatic factors defining the composition of xero-thermic oak forests in the Stara Zagora Field. Later on Veltchev, Gantchev (1968) implement ecologic and geographical investigations on the Ihtimanska Sredna Gora and the Sastinska Sredna Gora Mountain, and Gantchev, Dentchev (1963) and Stanev (1973, 1975) on the Eastern Sredna Gora Mountain and the Stara Zagora Field. Data gathered for the Sredna Gora Mountain chain show not only substantial floristic variety, but also its participation in the processes of morphology and species formation. The registered even then massive presence of Mediterranean and sub Mediterranean species supports the thesis of a deeper penetration of Mediterranean influence along the Maritsa river valley. Updating information with respect to the Sarnena Sredna Gora Mountain is forced by the fact that in the recent years the Gornotrakiiska

solely based on the protection of a rocky formation, but the results obtained may lead to reconsideration of the protected territory status.

The above mentioned Natural landmark is located on the land of the village of Zmeyovo, Stara Zagora Region, Bulgaria. It includes rocky formations and a cave, all situated on an area of 1 hectare in the vicinity of the Zmeyovo stone-pit and Betera summit, one of the highest for

Table 1.
Taxonomic structure of the higher flora of the “Zmeyova dupka” Natural Landmark

Taxonomic Division	Families	Genera	Species
Division Magnoliophyta			
Class Pinopsida	1	1	2
Subdivision Magnoliophytina	39	100	127
Class Magnoliopsida	35	80	104
Class Liliopsida	5	21	25
Total	40	101	129

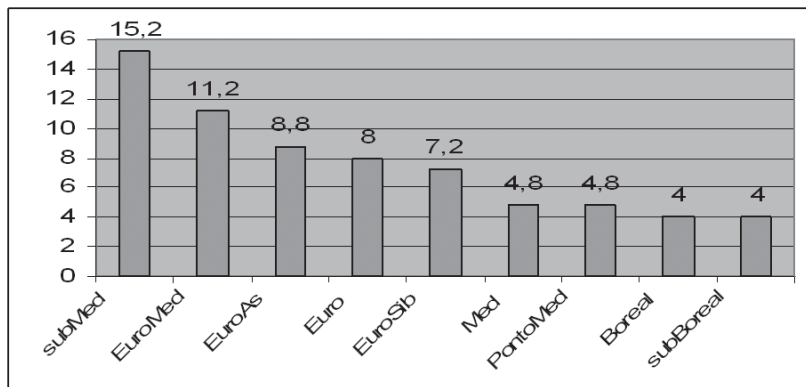


Fig.3. Chorological spectrum of the flora

40 families were established as a result of the study accomplished (Table 1).

The representatives of Gymnosperms (class Pinopsida) - *Pinus sylvestris* L. and *P. nigra* Arn. are product of artificial forestations.

Plant diversity was specified by Angiosperms (Magnoliophytina). Dicotyledonous (Magnoliopsida) are represented by 35 families, 80 genera and 104 species, while Monocotyledonous (Liliopsida) are represented by 5 families, 221 genera and 25 species.

The following trend is emerging in

Appendix 1. Species and genus distribution in families

Family	Genus		Species	
	Number	%	Number	%
Pinaceae	1	1,0	2	1,6
Acanthaceae	1	1,0	1	0,8
Anacardiaceae	1	1,0	1	0,8
Apiaceae	7	7,1	7	5,6
Asclepiadaceae	1	1,0	1	0,8
Asparagaceae	1	1,0	1	0,8
Asteraceae	10	10,2	14	11,2
Betulaceae	1	1,0	1	0,8
Boraginaceae	1	1,0	1	0,8
Brassicaceae	1	1,0	1	0,8
Campanulaceae	2	2,0	4	3,2
Caryophyllaceae	4	4,1	4	3,2
Chenopodiaceae	1	1,0	2	1,6
Cistaceae	1	1,0	1	0,8
Cornaceae	1	1,0	1	0,8
Convolvulaceae	1	1,0	1	0,8
Crassulaceae	1	1,0	1	0,8
Cyperaceae	1	1,0	3	2,4
Dipsacaceae	1	1,0	1	0,8
Fabaceae	8	8,2	13	10,4
Fagaceae	1	1,0	4	3,2
Gentianaceae	1	1,0	1	0,8
Hypericaceae	1	1,0	2	1,6
Lamiaceae	9	9,2	12	9,6
Liliaceae	2	2,0	2	1,6
Linaceae	1	1,0	2	1,6
Oleaceae	1	1,0	1	0,8
Orhidaceae	2	2,0	2	1,6
Orobanchaceae	1	1,0	1	0,8
Paeoniaceae	1	1,0	1	0,8
Plantaginaceae	1	1,0	1	0,8
Poaceae	12	12,2	14	11,2
Polygonaceae	1	1,0	1	0,8
Primulaceae	2	2,0	2	1,6
Ranunculaceae	2	2,0	2	1,6
Rosaceae	7	7,1	7	5,6
Rubiaceae	2	2,0	4	3,2
Scrophulariaceae	2	2,0	2	1,6
Smilaceae	1	1,0	1	0,8
Tiliaceae	1	1,0	1	0,8
Violaceae	1	1,0	1	0,8
Total	98	100	125	100

Appendix 2. Species with nature preservation status

Species	Red book (2011)	CITES (1992)	Bern conv. (1998)	Nature preserv. law (2002)	Endemits, relicts
<i>Achillea clypeolata</i> Sibth. & Sm.					Balkan endemit
<i>Buplerum flavum</i> Forsk.	R	+		+	
<i>Carpinus orientalis</i> Miller					Tertiary relict
<i>Clematis vitalba</i> L.					Tertiary relict
<i>Cotinus coggygria</i> Scop.					Tertiary relict
<i>Fraxinus ornus</i> L.					Tertiary relict
<i>Fritillaria pontica</i> Wabb.	R	+		+	
<i>Himantoglossum hircinum</i> (L.) Koch.		+	+	+	
<i>Hypericum rumeliacum</i> Boiss.					Balkan endemit
<i>Linum thracicum</i> (Griseb.) Deg.					Balkan endemit
<i>Quercus cerris</i> L.					Tertiary relict
<i>Silene gigantea</i> L.					Balkan endemit
<i>Thymus striatus</i> Vahl.					Balkan endemit

reference to the variety of genera and species - it is small families, composed of 1 genus with 1-2 species that prevail. The families with biggest species multiplicity are 6 (Asteraceae - 11,6 %; Poaceae - 11 %; Fa - 10,4 %; Lamiaceae - 9,4 %; Apiaceae - 5,4 %; Rosaceae - 5,4 %) and represent 14.6% of plant diversity in the region.

The region of the "Zmeyova dupka" Natural landmark is one of the few cases where natural restoration of coniferous species is observed - a process obviously favoured by the soil and climatic conditions.

Ecological and biological analysis of the flora - the analysis of the biologic spectrum of the flora shows predominant participation of the perennial biologic type - 78 species (62, 8%), followed by the group of annual species - 16 taxa (12.8%) (Fig.1). Comparatively poor is the representation of the group of transitional forms. Analysis of the vital forms shows prevailing partaking of hemocryptophytes (63, 4%), followed by the terrophytes (20%) (Fig.2).

The well expressed share of phanerophytes (15, 4%) is determined by the woody character of the countryside.

– Phyto-geographical belonging - taxa established can be related to 26 floristic types. It is the species with subMediterranean origin that predominate (subMed) - 19 taxa (15,

5%), followed by those with Euro Mediterranean (EuroMed) origin - 14 taxa (11, 2%), and by the taxa with Euro Asian (EuroAs) descent - 11 species (8, 6%) (Fig.3).

– Species with Nature preservation status - 4 Balkan endemics are found on the territory of the Natural landmark: *Hypericum rumeliacum* - it forms small populations, scattered everywhere in the lower altitude glades of the area (550-600 m above sea level, on limestone). It is frequently found for the Stara Zagora Region species; *Linum thracicum* - populations of the species are situated along the road to the peak. They are scanty, observed while blossoming. The species is registered in different places in the Stara Zagora Region; *Silene gigantea* - it is represented by sole blossoming specimen on the rocky glades along the way to the summit; *Thymus striatus* - forms numerous high density populations both in the lower parts of the area, and on the open glades of the rocky complex (760 m of altitude).

– Habitats of rare and medicinal plants - Red Data Book of People's Republic of Bulgaria (2011) protects 2 species: *Bupleurum flavum* Forsk. in the "Rare" (R) rank and *Himantoglossum hircinum* (L.) Koch. in the "Endangered" (E) rank. Both species are under the protection of Biological Diversity Law

(2002), which incorporates several international conventions (CITES, Bern).

Bupleurum flavum Forsk. forms not numerous (up to 10 specimen) populations, located amid the grass vegetation in the lower parts of the slope, and beside the road. Populations of the *Centaurea erythraea* Rafn. medicinal plant are situated there too - a species rarely registered in Stara Zagora Region. The rocky glades on the summit offer suitable conditions for the development of *Campanula rapunculoides* L., *Jasione heldreichii* Boiss. et Orph., *Sedum hispanicum* L., and various species of the *Carex* genus. The *Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch. - species is rarely found as an undergrowth in the oak and hornbeam forests in the higher altitude parts of the area.

Populations of *Paeonia peregrina* Miller. (medicinal, rarely found in the region plant) are located to the left off the road, winding over the rocky complex, while on the grassy glades above it, scattered sole specimen of *Himantoglossum hircinum* (L.) Koch. are situated.

The results obtained give reason for the following interpretation:

Taxonomic structure of the "Zmeyova dupka" Natural landmark, Stara Zagora Region, Bulgaria shows the distinguishing features of the moderate belt flora - low share of Gymnosperms and predominance of Angiosperms; prevailing of Dicotyledonous over Monocotyle-

Appendix 3. Taxonomic structure of higher plants "Zmeiova dupka" Natural landmark

Family	Species	Biol. type	Floristic type	Life forms Raunkiaer
Division Magnoliophyta				
Class Pinopsida				
Pinaceae	<i>Pinus sylvestris</i> L.	t	sub Boreal	Ph
	<i>P. nigra</i> Arn.	t	sub Med	Ph
Subdivision Magnoliophytina				
Acanthaceae	<i>Acanthus spinosus</i> L.	p	Med	H
Anacardiaceae	<i>Cotinus coggygia</i> Scop.	h	Med-As	Ph
Apiaceae	<i>Buplerum flavum</i> Forsk.	a	Med	Th
	<i>Eryngium campestre</i> L.	p	Pont-Med	H
	<i>Ferulago sylvatica</i> (Bess.) Rchb.	p	sub Med	H
	<i>Laser trilobum</i> (L.) Borkh.	p	Euro Med	H
	<i>Orlaya grandiflora</i> (L.) Hoffm.	a	Ap-Bal	Th
	<i>Physospermum cornubiensis</i> (L.) DC.	p	Euro Med	H
	<i>Pimpinella peregrina</i> L.	b	Pont Med	Th
Asclepiadaceae	<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Medicus. L.	p	Euro Sib	H
Asteraceae	<i>Achillea clypeolata</i> Sm.	p	EuroSib	H
	<i>A. millefolium</i> L.	p	Euro Sib	H
	<i>Anthemis arvensis</i> L.	a	Euro Med	H
	<i>A. cotula</i> L.	a	Euro Sib	Th
	<i>Centaurea scabiosa</i> L.	p	Euro Sib	Th
	<i>Cichorium inthybus</i> L.	a-b	Euro Sib	H
	<i>Crupina vulgaris</i> Cass.	a	sub Med	Th
	<i>Hieracium hoppeanum</i> Schult.	p	Euro Med	Th
	<i>H. pseudopilosella</i> Ten	p	Med	H
	<i>Inula britannica</i> L.	p	Euro Med	H
	<i>I. ensifolia</i> L.	p	Euro Med	H
	<i>Serratula tinctoria</i> L.	p	Euro Sib	H
	<i>Tanacetum corymbosum</i> (L.) Schult. Bip.	p	Euro Med	H
	<i>T. vulgare</i> L.	p	Euro Sib	H
	<i>Xeranthemum annuum</i> L.	a	Sub Med	Th
Betulaceae	<i>Carpinus orientalis</i> Miller.	h-t	sub Med	Ph
Boraginaceae	<i>Echium vulgare</i> L.	b	Euro As	Th
Brassicaceae	<i>Sinapis arvensis</i> L.	a	Med	Th
Campanulaceae	<i>Campanula persicifolia</i> L.	p	Euro Sib	H
	<i>C. rapunculoides</i> L.	p	Eur	H
	<i>C. trachelium</i> L.	p	Boreal	H
	<i>Jasione heldreichii</i> Boiss. et Orph.	a-b	Euro Med	Th
Caryophyllaceae	<i>Agrostemma githago</i> L.	a	Euro As	Th
	<i>Dianthus giganteus</i> L.	p	Pann-Bal	H
	<i>Silene compacta</i> Fisch.	p	Med	H
	<i>Viscaria vulgaris</i> Rohl.	p	Euro Sib	H
	<i>Silene gigantea</i> L.	p	Bal	H
Chenopodiaceae	<i>Kochia laniflora</i> (S.G.Gmel.) Borb.	a	Pont-Sib	Th
	<i>K. prostrata</i> (L.) Schrab.	a	Euro As	Th
Cistaceae	<i>Helianthemum nummularium</i> (L.) Mill.	h-t	Alp-Med	Ph
Cornaceae	<i>Cornus mas</i> L.	h-t	subMed	Ph
Convolvulaceae	<i>Convolvulus cantabrica</i> L.	p	Pont	H
Crassulaceae	<i>Sedum hispanicum</i> L.	a-b	Euro Med	Th
Cyperaceae	<i>Carex glauca</i> Murr.	p	Boreal	H
	<i>C. hirta</i> L.	p	Boreal	H
	<i>C. panicea</i> L.	p	Boreal	H
Dipsacaceae	<i>Dipsacus fullonum</i> L.	b	Euro-OT	Th

Fabaceae	<i>Chamaecytisus ciliatus</i> (Wahlb.) Rothm.	h	Pont Med	Ph
	<i>Dorycnium herbaceum</i> Vill.	p	Euro Med	H
	<i>Genista depressa</i> Bieb.	h	sub Med	Ph
	<i>G. ovata</i> Waldest. et Kit.	h	Eur	Ph
	<i>G. tinctoria</i> L.	h	Euro Sib	Ph
	<i>Lotus corniculatus</i> L.	p	Euro Med	H
	<i>Medicago falcata</i> L.	p	Euro As	H
	<i>Melilotus officinalis</i> (L.) Pall.	a		Th
	<i>Ononis arvensis</i> L.	p	Euro As	H
	<i>Trifolium angustifolium</i> L.	a	Med	Th
	<i>T. hybridum</i> L.	p	Euro Med	H
	<i>T. pannonicum</i> Jacq.	p	sub Med	H
	<i>T. pratensis</i> Schreb.	p	sub Med	H
Fagaceae	<i>Quercus petraea</i> (Mart.) Liebl	t	Eur	Ph
	<i>Q. frainetto</i> Ten.	t	Eur	Ph
	<i>Q. cerris</i> L.	t	Eur	Ph
	<i>Q. pubescens</i> Willd.	t	sub Med	Ph
Gentianaceae	<i>Centaurium erythraea</i> Rafn.	p	sub Med	H
Hypericaceae	<i>Hypericum perforatum</i> L	p	Cos	H
	<i>H. rumeliacum</i> Boiss.		Bal	H
Lamiaceae	<i>Acinos arvensis</i> (Lam.) Dandy.	a-b	Euro Med	Th
	<i>Betonica officinalis</i> L.	p		H
	<i>Clinopodium vulgare</i> L.	p	sub Boreal	H
	<i>Origanum vulgare</i> L.	p	Euro As	H
	<i>Prunella laciniata</i> (L.) L.	p	Eur	H
	<i>P. vulgaris</i> L.	p	Cos	H
	<i>Salvia sclarea</i> L.	p	Med-As	H
	<i>Stachys angustifolia</i> MB.	p	Pont Med	H
	<i>S. germanica</i> L.	p	sub Med	H
	<i>Teucrium chamaedrys</i> L	p	sub Med	H
	<i>T. polium</i> L.	p	Pont Med	H
	<i>Thymus striatus</i> Vahl.	p	Bal	H
Liliaceae	<i>Anthericum ramosum</i> (L.)	p	Eur	H
	<i>Leopoldia tenuiflora</i> (Tausch.) Heldr.	p		H
	<i>Asparagus officinalis</i> L.	p	Eur	H
	<i>Fritillaria pontica</i> Wabb.	p	Med	H
	<i>Himantoglossum hircinum</i> (L.) Koch.		Med	H
Linaceae	<i>Linum tenuifolium</i> L.	p	Pont Med	H
	<i>L. thracicum</i> (Griseb.) Deg.	p	Bal	H
Oleaceae	<i>Fraxinus ornus</i> L.	t	sub Med	Ph
Orchidaceae	<i>Himantoglossum hircinum</i> (L.) Koch.	p	Med	H
	<i>Cephalanthera longifolia</i> (L.) Fritsch.	p	Euro-OT	H
Orabanchaceae	<i>Orobanche minor</i> L.	p	Med	H
Paoniaceae	<i>Paeonia peregrina</i> Miller.	p	sub Med	H
Plantaginaceae	<i>Plantago media</i> L.	p	Boreal	H
Poaceae	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) Beauv.	p	Euro As	H
	<i>Briza media</i> L.	p	Eur	H
	<i>Calamagrostis epigeios</i> (L.) Roth.	p	Euro As	H
	<i>Chrysopogon gryllus</i> (L.) Trin.	p	Pont Med	H
	<i>Dasypyrum villosum</i> (L.) Borb.	p	sub Med	H
	<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	P	Pont-SAs	H
	<i>F. elatior</i> L.	p	Pont-SAs	H
	<i>F. pseudovina</i> L.	p	sub Med	H
	<i>Lolium perenne</i> L.	p	Euro As	H
	<i>Melica ciliata</i> L.	p	Euro-sub Med	H
	<i>Phleum platense</i> L.	p	Euro-sub Med	H
	<i>Poa nemoralis</i> L.	p	Boreal	H
	<i>Sorghum halepense</i> L.	p	subMed-As	H
	<i>Tragus racemosus</i> (L.) All.	a	sub Boreal	Th

Polygonaceae	<i>Polygonum aviculare</i> L.	a	Cos	Th
Primulaceae	<i>Anagallis arvensis</i> L.	a-b	Cos	Th
	<i>Lysimachia punctata</i> L.	p	Pont Med	H
Ranunculaceae	<i>Clematis vitalba</i> L.	h	Eur	Ch
	<i>Helleborus odorus</i> Waldst. et Kit.	p	Euro-sMed	H
Rosaceae	<i>Agrimonia eupatoria</i> L.	p	Euro Med	H
	<i>Crataegus monogyna</i> Jocc.	h-t	sub Boreal	Ph
	<i>Potentilla argentea</i> L.	p	SPont	H
	<i>Prunus spinosa</i> L.	h	SPont	Ch
	<i>Rosa canina</i> L.	p-h	sub Med	Ph
	<i>Rubus caesius</i> L.	p-h	Euro As	Ph
	<i>Sanaguisorba officinalis</i> L.	p	sub Boreal	H
Rubiaceae	<i>Galium rivale</i> (S.et S.) Grisb.	p	Pont-subMed	H
	<i>G. tricornutum</i> Dandy.	a	Euro As	Th
	<i>G. verum</i> L.	p	Euro As	H
	<i>Sherardia arvensis</i> L.	a	Med	H
Scrophulariaceae	<i>Digitalis lanata</i> Ehrh.	b-p	sub Med	Th
	<i>Verbascum banaticum</i> Schrader.	b	Bal-Dac	Th
Smilacaceae	<i>Tamus communis</i> L.	p	sub Med	H
Tiliaceae	<i>Tilia platyphyllos</i> Scop.	t	Eur	Ph
Violaceae	<i>Viola odorata</i> L.	p	Euro Med	H

donous. According to the structure of the first triad of predominant families (As, Po, Fa) the spectrum of the flora can be referred to the southern (Fa) type.

Distribution of the flora with respect to the biological type is direct reflection of the climatic influences prevailing in the region. The superiority of perennials and of hemicryptophytes is a consequence of the influence of the transient continental climate, and the good representation of annuals and terrophytes - a result of the Mediterranean climatic ascendancy.

Climatic peculiarities are also a decisive factor in the phyto-geographic distribution of the species. Predominant are taxa settled in different places in the Mediterranean lands, Central Europe and Asia. The reasons for the poor appearance of the endemic element can be

sought in the strongly expressed anthropogenic influence in the region.

The implemented analyses of the unexplored in floristic aspect area, a part of the Sarnena Sredna Gora Mountain, allows data obtained to be added to the knowledge concerning the floristic diversity of the country, and be used as a base for comparison.

The objective laws established regarding the taxonomic structure, ecologic and biologic type, and floristic belonging support fundamental trends, documented for the Southern parts of the country. According to the existing legislation the territory protects object of the inanimate nature (rocky cave), but the established endemic, tertiary relicts, rare, and medicinal plants require introduction of plant preservation measures.

References:

1. Adamovič L. 1909. Die Vegetationsverhältnisse der Balkanländer, Leipzig, pp 210.
2. Andreev N., Antchev M, Bondev I. 1992. Atlas of the endemic plants in Bulgaria. BAS, S, 204.
3. Asyov B., Dimitrov D., Vasilev Z., Petrova A. 2002. Conspectus of the higher flora of Bulgaria. Chorology and floristic elements, BSBCP, pp 422.
4. Gantchev I, Dentshev S., 1963. Floristic materials of the Stara Zagora Field and the Sarnena Sredna Gora Mountain. Proceedings of the Botanical Institute, XI: 159-160.
5. Stanev S. 1973. Floristic materials of the Eastern Sredna Gora Mountain with critical notes. I. Proceedings of the Botanical Institute, 23: 219- 229.
6. Stanev S. 1975. Floristic materials of the Eastern Sredna Gora Mountain with critical notes. II.- In: Symp.: "In honour of acad. Yordanov D.", BAS, S, 265-273.
7. Veltchev V., Gantchev I. 1968. Contribution to the research of composition and phyto-geographical peculiarities of the flora in the Sastinska and the Ihtimanska Sredna Gora Mountain. Proceedings of the Botanical Institute, 18:93-99.
8. Peev D. (ed.) 2011. Red Data Book of People's Republic of Bulgaria. 2011. Vol.1 - Plants & Fungi - on line – <http://e-ecodb.bas.bg>



TRENDS OF CENTAUREA JACEA L. SEED PRODUCTIVITY

N. Kokar, Lecturer
V. Parpan, Doctor of Biology, Professor
Vasyl Stefanyk Precarpathian National University

The authors describe trends of *Centaurea jacea* L. (Asteraceae) seed productivity. Reasons for the seed productivity indicators change are analyzed. Main factors affecting the coefficient of seed productivity are identified.

Keywords: *Centaurea jacea* L., capitulum, seed productivity, seed productivity coefficient, biological control agents.

Conference participants,
National championship in scientific analytics,
Open European and Asian research analytics championship

For successful implementation of biodiversity maintenance it is essential to understand the trends of the species reproductive biology and its specificity of generative features that jointly with ecological factors provide with the seed productivity.

One of the most significant indicators that characterizes the adaptation level to the specific ecological conditions is the seed productivity study. Due to its results it can be determined the occurrence of rejuvenation process in the given population.

The aim of this research included the study of *Centaurea jacea* L. (Asteraceae) seed productivity trends, the analysis of the data received, the determination of the basic factors mostly affecting the seed productivity.

Methodology and object of research

The object of given research included four populations of *C. jacea* under different conditions of biogeocenosis usage mode:

Population I is situated on the mesophilous meadow of the south-west slope at the bank lake which enters in composition of association community of *Festucetum (pratensis) stenactiosum (annua)*, next to the arboretum "Druzhba" of the Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, Ivano-Frankovsk.

Population II is growing on the open area of the dry mountain meadow which enters in composition of association community of *Agrostidetum (tenuis) festucosum (pratensis)* on the mountain Maliava, next to the village Dora, Nadvorna district, Ivano-Frankovsk region.

Population III is situated on the dry mountain meadow which enters in composition of association community of *Dactylus (glomerata) luzulosum (campestris)* at the Yablunitsa pass, in the south-west outskirts of the village Yablunitsa, Nadvorna district, Ivano-Frankovsk region.

Population IV is situated on the present bottomland meadow which enters in composition of association commu-

nity of *Festucetum (pratensis) galiosum (palustre)*, on the river bank "Glubokii potok", in the south outskirts of the village Dubrava, Tiachev district, Zakarpattia region.

The seed productivity (SP) of the studied populations has been investigated over a period of 2008-2010 by I. V. Vainagiy [1] methodology. The indices of potential seed productivity (PSP) and actual seed productivity (ASP) as well as the coefficient of the seed productivity (CSP) have been implemented for its description. The gathering was being carried out within the mass seeds ripening. The monocarpic generative branches of *C. jacea* was chosen as a primary registration unit.

Results and discussion

In the process of studying it has been established that the ripening of fruit in the capitulum of *C. jacea* occurs in the second half of August and is in progress till the end of September in all studied populations (fig. 1). The long-term process of

Table 1.
Level of variability of *Centaurea jacea* generative sphere quantitative variables in the studied populations

№ of populatn	Years Of reseah	Morphometric parameters					
		Number of capitulum in the specimen, pcs.		Number of side branches II-order, pcs.		Diameter of capitulum, cm	
		M ± m	V, %	M ± m	V, %	M ± m	V, %
1	2008	14,1 ± 0,45	25,21	5,0 ± 0,11	10,86	9,4 ± 0,17	8,91
	2009	9,3 ± 0,31	16,36	4,0 ± 0,12	15,43	9,4 ± 0,11	5,92
	2010	6,8 ± 0,15	10,51	4,7 ± 0,21	22,49	9,3 ± 0,11	6,01
2	2008	7,6 ± 0,20	12,68	2,9 ± 0,10	16,89	8,1 ± 0,15	9,52
	2009	6,9 ± 0,17	9,67	3,8 ± 0,22	28,80	8,6 ± 0,22	12,92
	2010	4,5 ± 0,12	8,56	2,9 ± 0,15	26,01	7,9 ± 0,24	15,25
3	2008	14,7 ± 0,43	27,02	6,5 ± 0,23	17,78	7,3 ± 0,22	15,34
	2009	7,1 ± 0,19	14,54	6,0 ± 0,25	21,38	6,8 ± 0,18	13,05
	2010	8,6 ± 0,24	18,32	6,9 ± 0,21	14,99	7,8 ± 0,31	19,69
4	2008	6,6 ± 0,16	15,75	4,9 ± 0,11	11,62	10,2 ± 0,15	7,54
	2009	8,8 ± 0,28	17,39	4,0 ± 0,25	32,17	10,0 ± 0,19	9,39
	2010	7,6 ± 0,14	11,47	4,9 ± 0,16	16,51	10,5 ± 0,18	8,59

Footnote: M - arithmetic mean; m - mean deviation; V - coefficient of variation, %

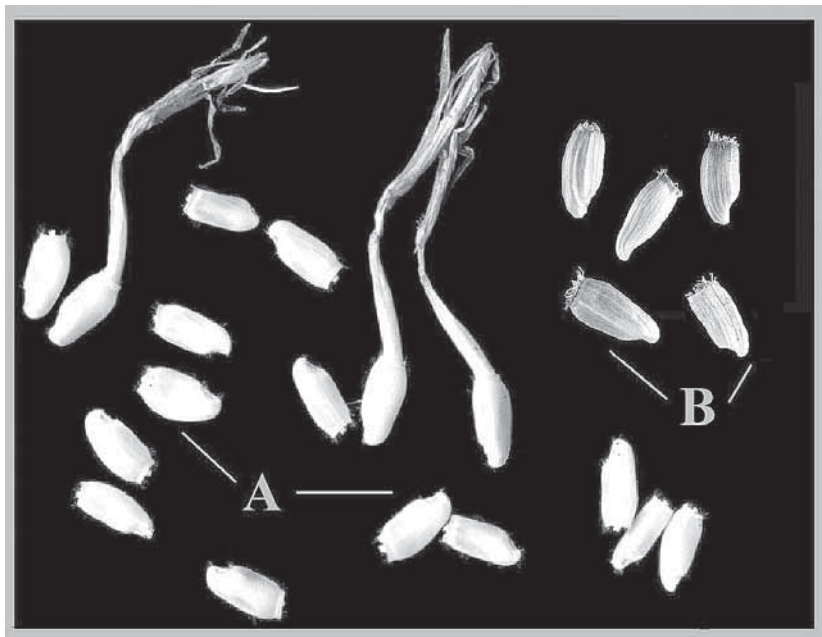


Fig. 1. *Centaurea jacea* appearance of seeds: A - milky ripeness; B - mature seed

fructification is connected with nonsimultaneous growth of tubular blooms in blossom cluster of *C. jacea* as well as with the rate of its fertilization.

The research results demonstrate that the diameter of the capitulum is the sufficiently persistent indicator (fig. 2) and has the insignificant percentage the variation (table 1) in all monitoring populations of *C. jacea*.

In the population I the diameter of capitulum is semipermanent over a period of 2008-2010 and the variation coefficient is too weak - 6,01-8,91% (fig. 2). But the number of capitulum on the monocarpic scions (shoots) of *C. jacea* is considerable. In 2008 their number was the biggest - $14,1 \pm 0,45$, by 2010 the capitulum's number began to reduce rapidly. The considerable variation coefficient is 10,51-25,21% (table 1). The similar situation was in the population II: the capitulum's diameter was more or less stable but the variation coefficient was average with 8,56-12,68%. The capitulum's number was gradually reducing from 2008 to 2010.

Maximum of capitulum on the model monocarpic scion of *C. jacea* was recorded in the population III in 2008 - $14,7 \pm 0,43$, the coefficient of variation was considerable and totaled 27,02%. In 2009 the number of capitulum reduced considerably by $7,1 \pm 0,19$, and in 2010 increased again by $8,6 \pm 0,24$. The capitulum's diameter was stable (fig. 2; table 1).

The most stable quantitative variables of *C. jacea* generative sphere were recorded in population IV, where the diameter and the capitulum's number didn't

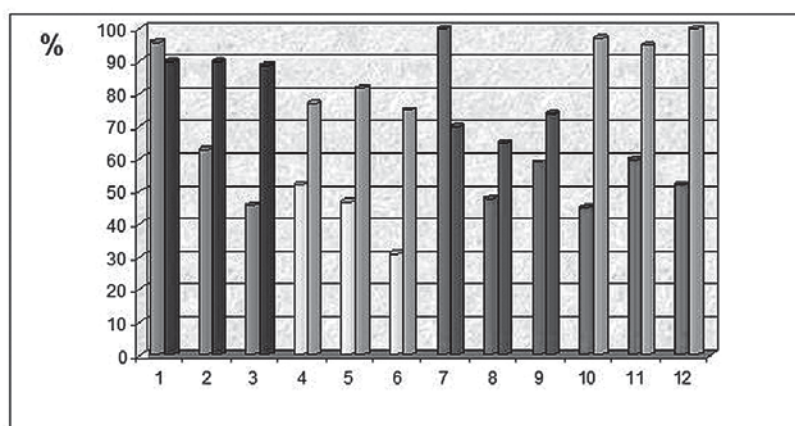


Fig. 2. Diameter and capitulum's number change in populations of *Centaurea jacea* over a period of 2008-2010.

Explanation: ■ - capitulum's number per specimen in %;
■ - capitulum's diameter in %.

X direction – years of research and areas: 1-3 – population I (2008-2010 correspondingly), 4-6 – population II (2008-2010), 7-9 – population III (2008-2010), 10-12 – population IV (2008-2010).

almost change over a period of 2008-2010 (fig. 2). The coefficient of variation is weak. It proves the high degree of stable indicators.

Having determined and analyzed the SP variables it can be traced the trend of given population to the process of reproduction over a period of several years. Thus the SP dynamics can be traced in the

populations of *C. jacea* at the monitoring areas.

The comparative analysis of SP has been carried out in the four populations of *C. jacea*. The results of SP research of the studied species have been introduced in the table 2. The given results prove that PSP as well as ASP were changing significantly over a period of all studied years (fig. 3).

The minimum value of PSP and ASP were recorded in the population II (table 2).

The maximum index of PSP was recorded in the population III in 2008 (fig. 3). The main indicator, however, that characterizes the SP efficiency in the studied populations best of all is the coefficient of the seed production (CSP) (table 3).

Having analyzed the obtained in all studied populations of *C. jacea* CSP results it can be drawn a conclusion that the best conditions for the growth of the given specimen of this species are in the areas of growth of the population II and population IV. The maximum CSP is 86,

8% in the population II, despite the indices of PSP and ASP are low (fig. 3) and the number of enrichment shoots and capitulum on the model monocarpic scion in the population II is also the lowest (fig. 2, table 1). It proves that almost all seeds which start the formation in the capitulum are not affected and formed into ripe and full-grown. The same trend is in the popu-

Table 2

Seed productivity in populations of *Centaurea jacea*

№ of population	Years of research	Potential seed productivity (PSP), pcs.			Actual seed productivity (ASP), pcs.			Coefficient of the seed productivity (CSP), %
		M	m	V, %	M	m	V, %	
1	2008	702,2	23,98	17,07	499,1	9,26	9,28	71,08
	2009	482,6	12,61	13,06	332,5	5,39	8,11	68,9
	2010	431,4	12,47	14,45	319,6	7,09	11,09	74,08
2	2008	434,4	11,72	13,49	359,2	4,86	6,76	82,69
	2009	450,3	13,49	14,98	389,6	5,06	6,49	86,52
	2010	309,2	9,82	15,88	281,9	3,58	6,35	91,17
3	2008	943,3	21,84	11,58	710,4	36,90	25,97	75,31
	2009	515,5	9,80	9,51	328,6	14,15	21,54	63,74
	2010	554,4	11,90	10,73	466,0	16,16	17,34	84,05
4	2008	527,8	8,89	8,42	418,7	12,18	14,55	79,33
	2009	646,7	21,74	16,81	571,1	16,89	14,79	88,31
	2010	645,2	15,61	12,10	486,2	14,56	14,97	75,36

Footnote: M - arithmetic mean; m - mean deviation; V - coefficient of variation, %

lation IV. The CSP is 81%. The PSP and ASP are significant and the coefficient of variation is average.

The minimum CSP was recorded in the population I (71,35%) and the population III (74,37%), despite the number of capitulum on the model monocarpic scion in these populations was the biggest and totaled correspondingly $10,1 \pm 2,14$ and $10,13 \pm 2,32$ (table 3).

As the regeneration of populations with the specimen of various vitality is exceptional by generative reproduction, the ration between ASP and PSP can be interpreted like a potential of stressful reaction of plants' populations.

The data of *C. jacea* CSP considering the conditions of the growth area allow to state about the ability of populations to species self-maintenance and vitality as a whole.

The reduction of SP can be connected with the high density, trampling down and mowing down, intraspecific competition of specimen in the populations as well as with the effect of biotic factors.

The specimen of *C. jacea* in the population I and population II can produce a number of ripe seeds as there are lots of capitulum on the model monocarpic

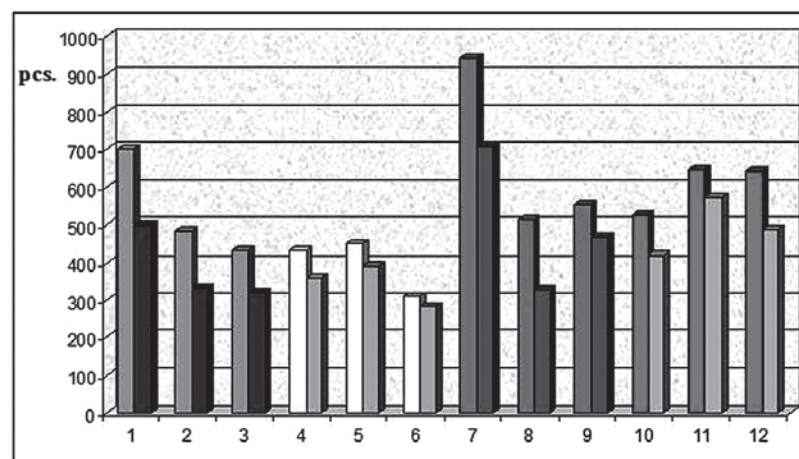


Fig. 3. The quantitative indices of PSP and ASP change in the studied populations of *Centaurea jacea* over a period of 2008-2010.

Explanation: - quantitative indices of PSP, - quantitative indices of ASP. X direction - years of research and areas: 1-3 - population I (2008-2010 correspondingly), 4-6 - population II (2008-2010), 7-9 - population III (2008-2010), 10-12 - population IV (2008-2010).

scion. However, it can be observed the abrupt reduction of their SP.

A number of researchers believe that the meteorological conditions of the specific year tip the balance as a result of which is the seed productivity change year after year

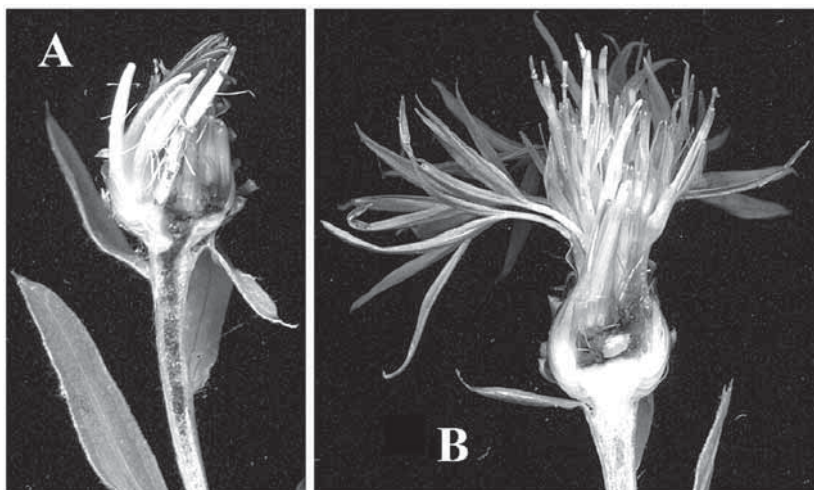
especially in the period of budding, flowering and fruit ripening. They think that out of the external factors the weather conditions, coincided with the phenological stages, formation of fruit and seeds always influence the number of seeds.

As a result of carried out researches it has been established that under phenology and climatic factors the population II and population III had the similar indices [4]. The results, however, differ greatly in these populations. Consequently, it can't be considered the meteorological conditions as a factor that influences considerably the species SP.

The negative factor that affects the re-

Table 3
Basic quantitative indices of seed productivity in the populations of *Centaurea jacea* change

№ of population	Coefficient of the seed productivity (CSP), %	Number of capitulum in the specimen, pcs.
1	$71,35 \pm 1,5$	$10,1 \pm 2,14$
2	$86,8 \pm 2,45$	$6,33 \pm 0,94$
3	$74,37 \pm 5,88$	$10,13 \pm 2,32$
4	$81,0 \pm 3,83$	$7,66 \pm 0,64$



**Fig. 4. Capitulum of *Centaurea jacea* damaged by insect larvae:
A - *Urophora affinis*; B - *Terellia virens***

duction of seeds number in the capitulum is the anthropogenic factor – mowing down, trampling down (recreation, grazing). The stronger factor is zoogenic – the impact of insects-consorts so called agents of biological control. The agents of biological control are the living organisms which in the process of coevolution established such trophic ties as a result of which bring the considerable damage to the specimen-determinant affecting the number of his population [2, 3].

C. jacea is the eurytopic species with the wide ecological amplitude, able to seize the area displacing the other species. There are, however, the insects – agents of biological control, which controlling its number by affecting seed productivity [2, 3]. The adult insects lay the eggs into the capitulum at different stages of their evolution and after the appearance of larva from the egg they start eating the seed buds and tubular flowers. It affects CSP significantly.

To the agents of biological control which mostly influence the reduction of SP in particular CSP refer the next species of insects: two representatives of snout beetles family (*Curculionidae*) – *Larinus minutus*, *L. obtusus*, one species of gelechiid moths family (*Gelechiidae*) – *Metzneria paucipunctella* and four species of fruit fly family (*Tephritidae*) – *Urophora affinis*, *U. quadrfasciata*, *Terellia virens*, *Chaetorellia acrolophi*. The larvae of snout beetles insects damage mostly the capitulum of *C. jacea* especially *Larinus minutus* which were found more in the population I and population III and they were found less in the population II and population IV. Probably it can be explained with the presence of national

motor road H 09 not far from the population I and population III. It passes through Lvov, Ivano-Frankovsk and Zakarpattia regions. It starts from Mukachevo, passes through Tiachev, Yablunitsa pass, Ivano-Frankovsk and ends in Lvov. In the outskirts of Ivano-Frankovsk *Larinus minutus* can be seen very often especially on the meadows nearby the lakes (population I) and the rivers: the Bystritsa Solotvinskaia and the Bystritsa Nadvornianskaia where people often rest. Many people stay at the Yablunitsa pass nearby the area of the population III growth (fig. 4).

In the process of research it has been found out one more conformity. In the population I and population II the model monocarpic scion have the considerable range of enrichment with lots of branches. Such an intensified branching we consider like a reaction of the organism to the action of unfavourable conditions of anthropogenic and zoogenic type. It's a fact of common knowledge that the process of mowing intensifies the plants branching but the actions of the biological control agents make the plant to form more generative branches so long as it is raised the possibility that not all the capitulum on the monocarpic scion will be damaged.

Conclusion

Due to the researches it has been established that the *C. jacea* is characterized with the regular seeds formation and distinguished with the different level of seed productivity. It proves the sufficient level of adaptation to the natural-climatic conditions of the growth area. The analysis

of the *C. jacea* seed productivity indices indicates the ecological plasticity of a species. But the generative reproduction of this species has been depressed and observed like an additional aspect in the *C. jacea* self-maintenance of populations.

The researches indicate that the dynamics of SP in different years depends not only on the biological species characteristics, phytocoenotic conditions but also to a great extent on the biogenic factors which are both positive and negative. On the one hand the processes of pollination and blossom dust sprouting as well as fertilization and seminal primordial into the seeds depend on the number of insects-pollinators. On the other hand injurious insects, the agents of the biological control eat seed buds and tubular flowers in the capitulum of *C. jacea* reducing SP.

The basic function of the biocontrol agents is that they are the natural regulator of the abundance of the given species. Being the ruderal species of the poic grass stand, *C. jacea* occupies its environmental niche in it. As a consortium core the *C. jacea* creates the elementary natural ecological system the damage of which will affect the impoverishment of biodiversity.

References:

1. Вайнагий И. В. 1974. О методике изучения семенной продуктивности растений // Ботанический журнал. - Т. 59, № 6. - С. 826-831.
2. Кокар Н. В. 2011. Консорт *Centaurea jacea* L. (Asteraceae) в Украинских Карпатах / Н. В. Кокар // Вестник Львовского национального университета. Серия биологическая. - Вып. 57. - С. 151-160.
3. Кокар Н. В. 2012. Агенты биологического контроля *Centaurea jacea* L. (Asteraceae), выявленные при исследованиях консортивных связей / Н. В. Кокар // Экология и ноосферология. - Т. 23, № 1-2. - С. 51-57.
4. Фенологические аспекты развития ценопопуляций *Centaurea jacea* L. (Asteraceae) в экологических условиях Прикарпатья, Закарпатья и Украинских Карпат / В. Кокар // Популяционная экология растений: современное состояние, точки роста. Сумы. 2012. - С.188-195.

FEATURES OF NUTRITION OF RED FOREST ANTS IN ECOSYSTEMS OF UKRAINIAN CARPATHIANS

T. Mykytyn, Assistant
Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, Ukraine

The article deals with feeding peculiarities of two species of ants: *Formica rufa* and *F. polystena* in the Ukrainian Carpathians for subsequent use for protection of forests from pests.

Keywords: ants, forest pests, protein foods, Ukrainian Carpathians.

Conference participant, National championship in scientific analytics

Биогеоценозы Украинских Карпат имеют важное народнохозяйственное значение. Они являются источником ценной древесины лиственных и хвойных пород, выполняют важную почвообразующую роль, регулируют режим горных рек, положительно влияют на климат прилегающих территорий. Эти леса являются базой охотничьего хозяйства и проживания промышленных видов животных и растений. Поэтому, совершенствование хозяйства направлено на улучшение их производительности и устойчивости. Постоянное совершенствование методов борьбы с вредными лесными насекомыми является одной из важнейших задач специалистов защиты леса.

Муравьи издавна привлекают внимание специалистов как важная в лесохозяйственном плане группа насекомых, доступный объект фаунистических и энтомологических исследований [2]. Сведения о роли муравьев как энтомофагов многочисленны и противоречивы. Муравьи как полифаги охотятся на многих беспозвоночных и основу их пищи в каждый данный момент составляет наиболее массовый из съедобных для них видов [1]. Данные об их лесозащитной роли, полученные в различных регионах, сильно отличаются [1, 3, 4, 5, 6].

Поэтому, вопросы, связанные с изучением и практическим использованием муравьев как энтомофагов, имеют большое значение.

Методика исследования.

Исследования и наблюдения проводили в течение полевого сезона 2009-2010 годов на двух стационарах для муравьев: *F. rufa* Linnaeus, 1761 и *F. polystena* Forster, 1850.

1. Стационар I заложен в смешанном лесу Надворнянского лесниче-

ства, находящегося в г. Надворна, Ивано-Франковской области на высоте 350-400 м над уровнем моря. Состав древостоя СЗБкД, возраст 80 лет, сомкнутость 0,7, бонитет II, тип почвы – буроземно-подзолистые. Степень зараженности вредителями – сильная.

2. Стационар II заложен в хвойном лесу Ворохтянского лесничества, находящегося в п.г.т. Ворохта, г. Яремче, Ивано-Франковской области на высоте 850-900 м над уровнем моря. Состав древостоя СЗЯцДк, возраст 50 лет, сомкнутость 0,8, бонитет I, тип почвы – бурые горные лесные. Степень зараженности вредителями – средняя.

Оценка влияния хищнической деятельности на беспозвоночных основана на учете полученных муравьями жертв. Хищническая активность муравьев исследовалась с помощью выборочных подсчетов добычи, которую они проносят по фуражирочным тропам (Арнольди и другие, 1979). Учет жертв, которых приносили муравьи в гнездо, проводили в течение светового дня, по 5 минут каждый час.

Результаты исследования.

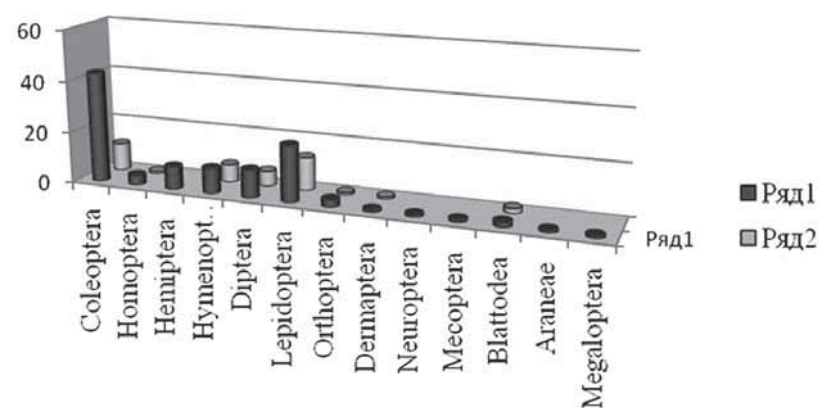


Рис. 1. Анализ добычи муравьев *F. rufa* и *F. polystena*
Ряд 1 – для *F. polystena*; Ряд 2 – для *F. rufa*

ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ РЫЖИХ ЛЕСНЫХ МУРАВЬЕВ В ЭКОСИСТЕМАХ УКРАИНСКИХ КАРПАТ

Микитин Т.В., ассистент
Прикарпатский национальный университет им. В. Стефаника, Украина

В статье рассматриваются особенности питания 2 видов муравьев: *Formica rufa* и *F. polystena* на территории Украинских Карпат с целью дальнейшего использования для охраны леса от вредителей.

Ключевые слова: муравьи, вредители леса, белковая пища, Украинские Карпаты.

Участник конференции, Национального первенства по научной аналитике

Муравьи рода *Formica* являются полифагами. Они охотятся на многих беспозвоночных, и основу их корма в данный момент составляет самый массовый из съедобных для них видов. Однако, разные виды насекомых обладают для них разной привлекательностью. Анализируя жертв, которых муравьи тащат в гнездо, указывает о значительной их разнообразии. Все они являются представителями разных классов беспозвоночных. Чаще всего муравьи рода *Formica* питаются насекомыми, среди которых доминируют представители таких отрядов: *Coleoptera*, *Lepidoptera*, *Diptera* и *Hymenoptera* (рис. 1). Пильщики в добыче встречаются редко, что обусловлено их численностью в природе. Количество жуков (*Coleoptera*) в добыче муравьев значительная, преобладают личинки старшего возраста коровок (*Coccinellidae*), а также личинки щелкунов (*Elateridae*), куколки и имаго долгоносиков (*Curculionidae*). Двукрылые (*Diptera*) – *Muscidae* и *Syrphidae* составляют 38 %, *Tipulidae* – 21 %, *Larvivoridae* – 32 %. Клопы (*Hemiptera*) среди жертв муравьев занимают пятое место.

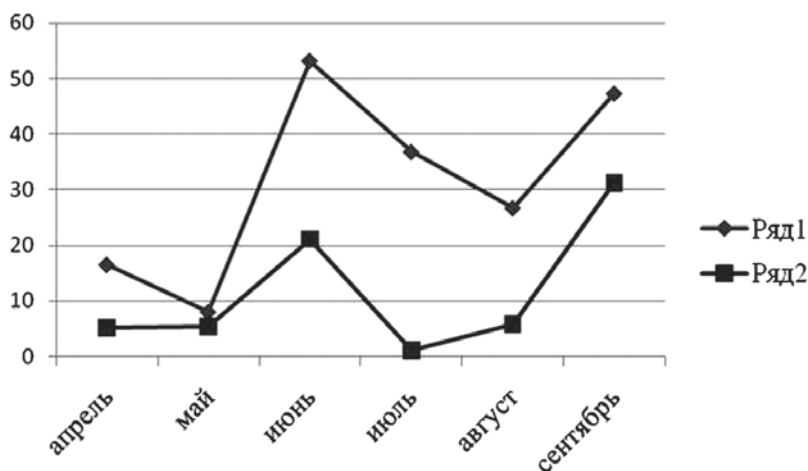


Рис. 2. Количество животных, принесенных муравьями одного муравейника в разное время сезона 2009-2010 гг., тыс. штук

Ряд 1 - *Formica polystena*; Ряд 2 - *F. rufa*

Значительную часть в корме муравьев занимают личинки младшего возраста. Основная масса клопов – 82 % представлены щитниками (*Pentatomidae*), ромбовиками (*Coreidae*) и слепняками (*Miridae*). Число жертв из ряда Равнокрылых (*Homoptera*) повышается за счет увеличения в добыче тлей. Чаще других встречаются представители подотряда *Cicadinea* (семьи *Aphrophoridae* и *Cicadellidae*) и подряда *Aphidinea* (64,2%). Большое количество тлей в добыче муравьев можно объяснить ростом колоний первых. Поскольку в травяном ярусе равнокрылые составляют 7,7 %, то эту группу можно считать преобладающей в корме для муравьев. Чешуекрылые (*Lepidoptera*) в добыче рыжих лесных муравьев составляют 7 – 19 % (в травяном ярусе - 4 – 7 %). В основном это пяденицы (*Geometridae*), листовёртки (*Tortricidae*) и совки (*Noctuidae*).

Обобщенные результаты наблюдений по белковой пище для *F. rufa* и *F. polystena* представлены на рис. 2.

Суммарные показатели белковой пищи оказались наибольшими на первом стационаре, то есть на участке смешаного леса с сильной степенью зараженности вредителями. Максимум белковой пищи в июне и в начале сентября можно объяснить тем, что участок, на котором проводилось наблюдение, был сильно заселен дубовой зеленой листовёрткой (*Tortrix viridana* L.).

Видовой состав белковой пищи *F. polystena* на этом стационаре очень разнообразен (отмечены животные из двух

классов, двенадцати отрядов и 50 семейств). Среди животных 95,6 % было вредных, 1,4 % полезных и 3 % индифферентных и неопределенных видов.

Для обоих муравьев максимумы потребления белковой пищи наблюдались в первой половине июня и сентября. Связано это с тем, что сразу же после вылета крылатых особей в муравейниках начиналось массовое выведение рабочих особей, продолжавшиеся в течение первой половины лета. В этот период муравьи добывали пищу для личинок, то есть охотились за различными беспозвоночными животными. К началу осени выведение молодых особей в гнездах заканчивалось, а взрослые особи снова приступали к усиленному питанию так как готовились к зимовке. Следовательно, употреблялась как белковая, так и жидкая пища. Углеводная пища к этому времени становилась легкодоступной, благодаря увеличению колонии тлей.

Сравнительно меньшее потребление белковой пищи отмечено у *F. rufa* в хвойном насаждении со средней степенью зараженности вредителями. Однако, максимум потребления белковой пищи наблюдался в первой половине июня и сентября, что объясняется погодными условиями. Видовой состав белковой пищи муравьев *F. rufa* менее разнообразен и представлен 7 отрядами и 27 семействами из класса насекомых. В процентном соотношении белковая пища муравьев состояла из 68 % вредных, 28,4 % полезных и

3,6 % индифферентных и неопределенных насекомых.

Выводы:

1. Чаще всего муравьи рода *Formica* питаются насекомыми, среди которых доминируют представители таких отрядов: *Coleoptera*, *Lepidoptera*, *Diptera* и *Hymenoptera*.

2. В составе пищи муравьев во всех случаях преобладали вредные для леса животные, участие которых по отдельным объектам наблюдения колебалось от 54 до 98 %. Относительное содержание в пище полезных членистоногих животных невысокое.

3. У муравьев ярко выражены два пика потребления белковой пищи: весенне-летний и летне-осенний.

4. Более разнообразной по количеству потребляемых видов животных в условиях Украинских Карпат является пища малого рыжего лесного муравья. Состав белковой пищи у *F. polystena* представлен 12 отрядами и 50 семействами; у *F. rufa* - 7 отрядами и 27 семействами.

5. Более агрессивным видом по отношению к листогрызущим вредителям является *F. polystena*.

В общем, результаты исследования питания *F. rufa* и *F. polystena* позволяет сделать вывод, что эти муравьи имеют большое лесозащитное значение и могут использоваться для борьбы с листогрызущими вредителями.

References:

1. Длусский Г. М. Муравьи рода *Formica*. – М.: Наука, 1967. – 236 с.
2. Дьяченко Н.Г. Муравьи рода *Formica* Беловежской пуши и их роль в экосистемах Автореф. диссертации канд. биол. наук. – Воронеж, 1989. – 24 с.
3. Дьяченко Н.Г., Русакова Н.Н. Роль рыжих лесных муравьев (*Formica rufa* и *F. polystena*) в экосистемах Беловежской пуши: Сборник научн. трактатов. – К.: Наук. думка, 1996. – С. 191-201.
4. Марченко Я.И. Эффективность муравьев в ограничении численности пяденицы и методы ее оценки//Муравьи и защита леса. – Новосибирск, 1987. – С. 42-45.
5. Смаглюк Н.А. Рыжие лесные муравьи Украинских Карпат и их лесохозяйственное значение: Автореферат дис.. д-ра биол. наук. – К., 1971. – 22 с.
6. Фасулаті К.К., Кижаєва К.Я. Комахи Українських Карпат. – К.: Наукова думка, 1966. – С.92-99.

COMPLEXES OF MYRMECOCHOROUS PLANTS FORMICA RUFA AND F. POLYCTENA IN VARIOUS TYPES OF WOODS OF UKRAINIAN CARPATHIANS

T. Mykityn¹, Assistant
V Stefurak², Doctor of Biology, Professor
Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, Ukraine¹
Ivano Frankivsk National Medical University, Ukraine²

Complexes of myrmecophytes and ants on the 3 research areas located in different types of forests in the Ukrainian Carpathians are analyzed. 24 species of myrmecophytes and were found for *F. rufa* and 26 for *F. polycтена* in coniferous forest; in deciduous - 13 and 16 respectively; in the mixed - 2 and 16 species of myrmecophytes.

Keywords: plant-myrmecophyte, *F. rufa*, *F. polycтена*, forest types.

Conference participants, National championship in scientific analytics

Распространение плодов и семян - важный биологический этап в жизненном цикле растений. Процесс дисперсии диаспор (зачатков) обуславливает динамику ареала вида, влияет на формирование, структуру и изменение растительных сообществ, способствует перекрестному опылению. Мирмекохорные виды часто являются важным компонентом местной флоры, в отдельных биотопах их количество может достигать 40-50 % видового состава растений [3].

Исследование Зернандера [1] показали, что семена многих, если не большинства растений распространяются муравьями. Оказалось, что в Европе муравьи переносят семена более 220 родов растений (более 800 видов). У многих растений (роды *Carex*, *Asarum*, *Allium*, *Melampyrum* и т. д.) есть специальные выросты, которые носят название «мюллеровых телец» или еласомом, содержащих большое количество питательных веществ. Автор приводит описание строения этих выростов и других образований. Муравьи приносят семена в гнезда, отгрызают у них еласомомы и затем выбрасывают семена из муравейника [4].

Вопросам мирмекохории в лесах Украины посвящено всего несколько публикаций [2, 3]. Учитывая это, а также то, что на опытной территории обнаружено большое количество мирмекохоров в хвойных, широколиственных и смешанных лесах умеренной зоны, нами был проведен анализ явления мирмекохории в различных типах леса Украинских Карпат.

КОМПЛЕКСЫ МИРМЕКОХОРОННЫХ РАСТЕНИЙ FORMICA RUFA И F. POLYCTENA В РАЗЛИЧНЫХ ТИПАХ ЛЕСА УКРАИНСКИХ КАРПАТАХ

Микитин Т.В.¹, ассистент
Стефурак В.П.², д-р биол. наук, проф.
Прикарпатский национальный университет им. В. Стефаника, Украина¹
Ивано-Франковский национальный медицинский университет, Украина²

Проанализированы комплексы мирмекохорных растений и муравьев на 3 опытных участках, заложенных в различных лесорастительных условиях Украинских Карпат. В хвойном лесу обнаружено 24 вида мирмекохоров для *F. rufa* и 26 - для *F. polycтена*; в широколиственном - 13 и 16 соответственно, а в смешанном - 2 и 16 видов растений-мирмекохоров.

Ключевые слова: растение-мирмекохор, *F. rufa*, *F. polycтена*, типы леса.

Участники конференции, Национального первенства по научной аналитике

Материалы и методы исследования

Исследования проводили в течение вегетационных периодов 2009-2011 годов в оселищах растений-мирмекохоров двух видов муравьев: *F. rufa* Linnaeus, 1761 и *F. polycтена* Forster, 1850. Опытные участки были заложены в различных лесорастительных условиях:

1. Ворохтянское лесничество ГП «Ворохтянское лесное хозяйство» Ивано-Франковской области, в. н.у.м. 850-900 м., состав древостоя - СЗЯцДк, тип леса - влажная пихтовая дубрава, возраст 50 лет, сомкнутость 0,8, бонитет I, тип почвы - бурая горнолесная.

2. Надворнянское лесничество ГП «Надворнянское лесное хозяйство» Ивано-Франковской области, в. н.у.м. 350-400 м., состав древостоя - СЗБкД, тип леса - влажная буковая судубрава, возраст 80 лет, сомкнутость 0,7, бонитет II, тип почвы - буроземно-подзолистая.

3. Береговское лесничество ГП «Береговское лесное хозяйство» Закарпатской области, в. н.у.м. 100-140 м., состав древостоя - 5Д35ГЗ, тип леса - влажная грабовая дубрава, возраст 65 лет, сомкнутость 0,7, бонитет I, тип почвы - дерново-подзолистые.

Опытные участки размером 3 × 3 м закладывались вокруг муравейников *F. rufa* и *F. polycтена*. Определение растений-мирмекохоров проводили по определителю [5]. Для сравнения видового сходства мирмекохоров *F. rufa*

и *F. polycтена* в различных типах леса Украинских Карпат использовался коэффициент видового сходства Жаккара и индекс сходства Сёренсена [6].

Результаты исследования и их обсуждение

На опытных участках нами обнаружено 53 вида мирмекохорных растений, принадлежащих к 30 семействам, 26 порядкам и 5 классам. Установлено, что в хвойном лесу мирмекохорамы для *F. rufa* является 24 вида, а для *F. polycтена* - 26 из них 50% видов растений являются общими для обоих видов муравьев, что указывает на сходство питания еласомосомами семян ниженаведенных видов растений. В широколиственных лесу обнаружено 16 мирмекохоров для *F. polycтена* и 13 для *F. rufa* из которых 38% растений являются общими для обоих видов муравьев. В смешанном лесу обнаружено 16 мирмекохоров для *F. polycтена* и только 2 для *F. rufa*. Сходство растений-мирмекохоров оценивается в 12%. (табл. 1).

Результаты полученных нами данных показали, что наибольшее количество растений-мирмекохоров обнаружено в хвойных лесах, меньше их в лиственных и смешанных их меньше. Среди растений муравей *F. polycтена* является более активным распространителем семян, чем *F. rufa*. Большинство мирмекохоров *F. rufa* принадлежит к порядкам Lamiales, Rosales, Polemoniales, Asterales и Caryophyllales (рис. 1). В хвойном лесу обнаружено 24 вида растений-мирмекохоров, которые принад-

Таблица 1

Растения-мирмекохоры муравьев в различных типах леса

Вид	Хвойный лес		Смешанный лес		Широколиственный лес	
	<i>Frufa</i>	<i>Epoluctena</i>	<i>Frufa</i>	<i>Epoluctena</i>	<i>Frufa</i>	<i>Epoluctena</i>
<i>Кочедыжник женский (Athyrium filix-femina Roth)</i>		+				
<i>Орляк обыкновенный (Pteridium aquilinum (L.) Kuhn)</i>		+		+		
<i>Хвощ лесной (Equisetum sylvaticum L.)</i>	+					
<i>Можжевельник обыкновенный (Juniperus communis L.)</i>	+	+				
<i>Тысячелистник обыкновенный (Achillea millefolium L.)</i>	+	+				
<i>Ястребинка волосистая (Hieracium pilosella L.)</i>	+	+				
<i>Крестовник обыкновенный (Senecio vulgaris Huds.)</i>				+		
<i>Сныть обыкновенная (Aegopodium podagraria L.)</i>	+	+	+	+	+	+
<i>Грав обыкновенный (Carpinus betulus L.)</i>					+	
<i>Клевер горный (Trifolium montanum L.)</i>	+					
<i>Черника миртолистная (Vaccinium myrtillus L.)</i>	+	+		+		
<i>Звездчатка дубравная (Stellaria nemorum L.)</i>		+		+	+	+
<i>Коронария кукушкина (Lychnis flos-cuculi L.)</i>		+				
<i>Амарант запрокинутый (Amaranthus retroflexus L.)</i>					+	
<i>Герань Роберта (Geranium robertianum L.)</i>		+				
<i>Кислица обыкновенная (Oxalis acetosella L.)</i>	+	+				
<i>Шалфей железистый (Salvia glutinosa L.)</i>	+					
<i>Душица обыкновенная (Origanum vulgare L.)</i>	+					
<i>Тимьян ползучий (Thymus serpyllum L.)</i>	+					
<i>Черноголовка обыкновенная (Prunella vulgaris L.)</i>	+				+	+
<i>Будра плющевидная (Glechoma hederacea L.)</i>	+	+		+		+
<i>Вероника лекарственная (Veronica officinalis L.)</i>	+					
<i>Марьянник дубравный (Melampyrum nemorosum L.)</i>		+				
<i>Подорожник ланцетолистный (Plantago lanceolata L.)</i>		+				
<i>Ветреница дубравная (Anemone nemorosa L.)</i>				+		+
<i>Печёночница благородная (Hepatica nobilis Mill.)</i>				+		
<i>Фиалка собачья (Viola canina L.)</i>	+					+
<i>Зверобой горный (Hypericum montanum L.)</i>		+			+	+
<i>Кипрей горный (Epilobium montanum L.)</i>				+		
<i>Вербейник монетный (Lysimachia nummularia L.)</i>					+	

Начало. Окончание на стр. 19.

Копытень европейский (<i>Asarum europaeum</i> L.)	+	+		+		+
Крапива двудомная (<i>Urtica dioica</i> L.)	+					
Ежевика сизая (<i>Rubus caesius</i> L.)	+	+	+	+	+	+
Боярышник кроваво-красный (<i>Crataegus sanguinea</i> Pall.)	+					
Лапчатка прямостоячая (<i>Potentilla erecta</i> L.)	+					
Малина обыкновенная (<i>Rubus idaeus</i> L.)	+	+		+	+	
Земляника лесная (<i>Fragaria vesca</i> L.)		+				+
Манжетка обыкновенная (<i>Alchemilla vulgaris</i> L.)		+				
Вишня птичья (<i>Prunus avium</i> L.)					+	
Шиповник собачий (<i>Rosa canina</i> L.)						+
Рябина обыкновенная (<i>Sorbus aucuparia</i> L.)				+		
Незабудка болотная (<i>Myosotis palustris</i> L.)					+	+
Медуница лекарственная (<i>Pulmonaria officinalis</i> L.)						+
Подмаренник цепкий (<i>Galium aparine</i> L.)	+	+		+		+
Подмаренник душистый (<i>Galium odoratum</i> L.)	+	+			+	
Бузина чёрная (<i>Sambucus nigra</i> L.)						+
Вороний глаз четырёхлиственный (<i>Paris quadrifolia</i> L.)		+				
Чемерица Лобеля (<i>Veratrum Lobelianum</i> Bernh.)						+
Осока волосистая (<i>Carex pilosa</i> Scop.)		+				
Пушица влагалищная (<i>Eriophorum vaginatum</i> L.)		+				
Перловник поникший (<i>Melica nutans</i> L.)				+		
Майник двулистный (<i>Maianthemum bifolium</i> L.)	+			+	+	
Купена аптечная (<i>Polygonatum officinale</i> L.)		+				
Всего	24	26	2	16	13	16

лежат к 15 порядкам. Для смешанного леса характерно 2 вида, относящихся к 2 порядкам. 13 видов растений-мирмекохоров обнаружено в широколиственном лесу, которые принадлежат к 10 порядкам.

Для *F. polystena* наибольшее количество мирмекохоров принадлежат к следующим порядкам: Rosales, Polemoniales, Gentianales, Poales, Polypodiales, Asterales, Caryophyllales, Geraniales, Lamiales, Ranunculales (рис. 2).

В хвойном лесу обнаружено 26 видов растений-мирмекохоров для *F. polystena*, которые принадлежат к 16 порядкам. Для смешанного леса характерно 16 видов, относящихся к 13 порядкам; 16 видов растений-мирмекохоров обнаружено в широколиственном лесу, которые принадлежат к 12 порядкам.

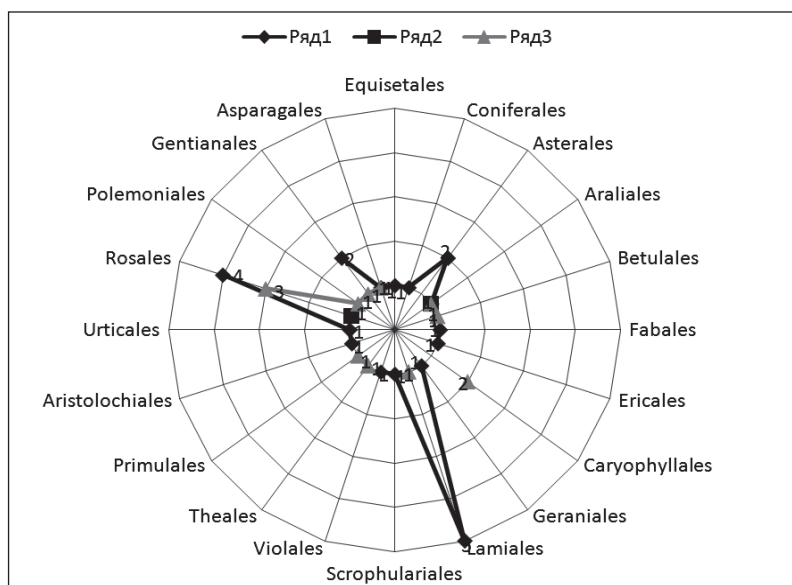


Рис. 1. Мирмекохоры *F. rufa* в различных типах леса Украинских Карпат
Ряд 1 - хвойный лес; Ряд 2 - смешанный лес; Ряд 3 - широколиственный лес

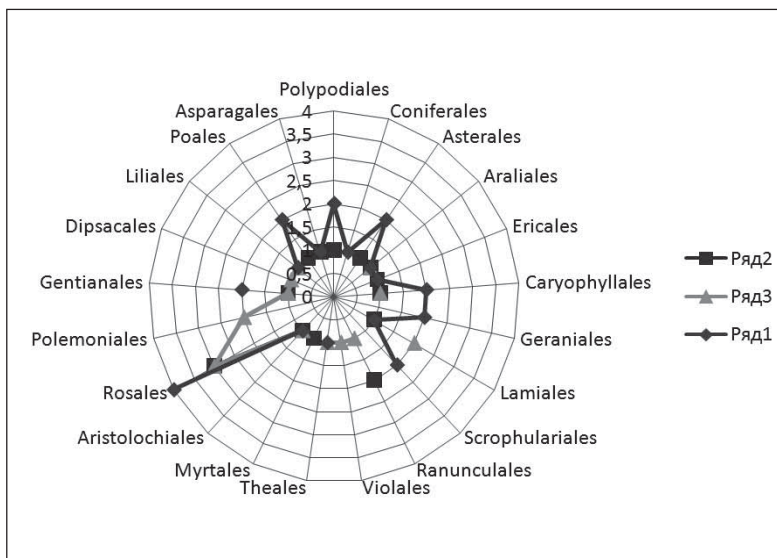


Рис. 2. Мирмекохоры *F. polyclena* в различных типах леса Украинских Карпат
Ряд 1 - хвойный лес; Ряд 2 - смешанный лес;
Ряд 3 - широколиственный лес

Видовое сходство растений-мирмекохоров *F. rufa* и *F. polyclena* в различных типах леса является низким (табл. 2). В хвойном лесу для обоих видов муравьев коэффициент видового сходства является высшим (0,32), а коэффициент Сёренсена приравнивается к 0,48. Наименьшая видовое сходство наблюдается для растений-мирмекохоров в хвойном и смешанном лесах, что, повидимому, обусловлено абиотическими факторами внешней среды, коэффициент Сёренсена приравнивается к 0,14.

Выводы

1. В различных лесорастительных условиях Украинских Карпат выявлено 53 вида мирмекохорных растений, принадлежащих к 30 семействам, 26 порядкам и 5 классам. Наибольшее количество мирмекохоров принадлежит

Таблица 2.

Коэффициенты видового сходства Жаккара и Сёренсена растений-мирмекохоров *F. rufa* и *F. polyclena* в различных типах леса Украинских Карпат

Тип леса и вид муравьев <i>F. rufa</i>		Хвойный лес (влажная пихтовая дубрава)		Смешанный лес (влажная буковая судубрава)		Широколиственный лес (влажная грабовая дубрава)	
		<i>F. polyclena</i>	<i>F. rufa</i>	<i>F. polyclena</i>	<i>F. rufa</i>	<i>F. polyclena</i>	
Хвойный лес	<i>F. rufa</i>	-	<u>0,32</u> 0,48	<u>0,08</u> 0,15	<u>0,25</u> 0,40	<u>0,19</u> 0,32	<u>0,21</u> 0,35
	<i>F. polyclena</i>	<u>0,32</u> 0,48	-	<u>0,08</u> 0,14	<u>0,27</u> 0,42	<u>0,18</u> 0,31	<u>0,24</u> 0,38
Смешанный лес	<i>F. rufa</i>	<u>0,08</u> 0,15	<u>0,08</u> 0,14	-	<u>0,13</u> 0,22	<u>0,15</u> 0,27	<u>0,13</u> 0,22
	<i>F. polyclena</i>	<u>0,25</u> 0,40	<u>0,27</u> 0,42	<u>0,13</u> 0,22	-	<u>0,21</u> 0,35	<u>0,28</u> 0,44
Широколиственный лес	<i>F. rufa</i>	<u>0,19</u> 0,32	<u>0,18</u> 0,31	<u>0,15</u> 0,27	<u>0,21</u> 0,35	-	<u>0,26</u> 0,41
	<i>F. polyclena</i>	<u>0,21</u> 0,35	<u>0,24</u> 0,38	<u>0,13</u> 0,22	<u>0,28</u> 0,44	<u>0,26</u> 0,41	-

* Примечание: числительное - коэффициент Жаккара, а знаменатель - коэффициент Сёренсена.

к порядкам Rosales и Lamiales, соответственно 19,6 и 13,5%.

2. В хвойных и широколиственных лесах у представителей *F. polyclena* и *F. rufa* не обнаружено резкого изменения в количестве видов мирмекохорных растений, а в тоже время - в смешанных лесах в *F. rufa* было замечено только 2 вида мирмекохоров: ежевика сизая (*Rubus caesius*) и сныть обыкновенная (*Aegopodium podagraria*).

3. *F. polyclena* является более активным распространителем семян, чем *F. rufa* во всех исследованных типах леса Украинских Карпат; из *F. rufa* в хвойном лесу связано 24 вида мирмекохоров, с *F. polyclena* - 26; в широколиственных - 13 и 16 соответственно, а в смешанном - 2

и 16 видов растений-мирмекохоров, а универсальными мирмекохорами для муравьев независимо от типа леса есть *Aegopodium podagraria* и *Rubus caesius*.

References:

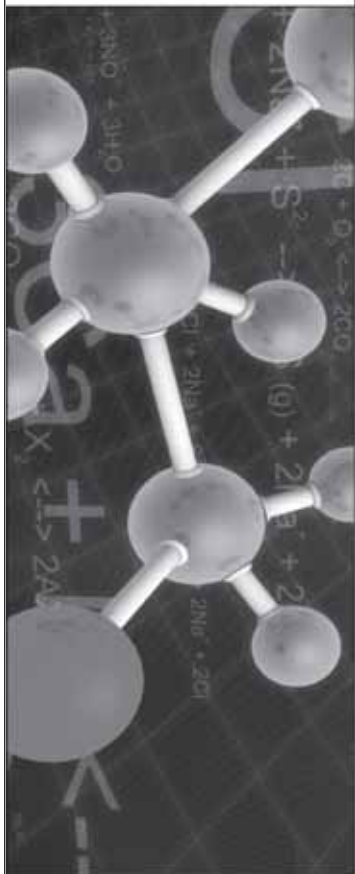
1. Sernander R. Entwurf einer Monographie der europäischen Myrmekochoren// Bihang till Kongl. Svenska Vetenskaps Akad. Handlingar. 1906. Vol. 41. P. 1-140.
2. Новиков В.П. Диаспоры, распространяемые муравьями/ В.П. Новиков // Уч. зап. / Ленингр. пед. ин-т им. А.И. Герцена, 1939. Т.25. - С. 43-45.
3. Горб О.В. Мирмекохория в широколистяном лісі (адаптації,

механізми, селективні переваги): автореф. дис. на здобуття наук. ступеня, канд. біол. наук: 03.00.05 «Ботаніка»/ О.В. Горб. - К., 1999. - 19 с.

4. Длусский Г.М. Муравьи рода Формика/ Г.М. Длусский. - М., 1967. - 236 с.
5. Определитель высших растений Украины/ Д.Н. Добровичева, М. И. Котов, Ю. Н. Прокудин и др. - К.: Наукова думка, 1987. - 548 с.
6. Сёмкин Б.И. Об аксиоматическом подходе определению мер различия и квазиразличия на семействах множеств// Информационные методы в системах управления измерения и контроля. - Т. 1. Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1972. - С 23-26.



GLOBAL INTERNATIONAL SCIENTIFIC ANALYTICAL PROJECT



Global international scientific analytical project under the auspices of the International Academy of Sciences and Higher Education (London, UK).

The project unites scientists from around the world with a purpose of advancing the international level of ideas, theories and concepts in all areas of scientific thought, as well as maintaining public interest to contemporary issues and achievements of academic science.

The project aims are achieved through carrying out the championships and conferences on scientific analytics, which take place several times a month online.

If you wish to take part in the project, please visit:

<http://gisap.eu>

phone: +44 (20) 32899949

e-mail: office@gisap.eu

EXPERIENCE OF USE OF INTRODUCED SPECIES IN FARMSTEAD PARKS OF NOVGOROD REGION AND PERSPECTIVE OF THEIR IMPLEMENTATION IN WOOD CULTURE PRACTICE

M. Nikonov, Doctor of Agricultural Science, Professor
Yaroslav-the-Wise Novgorod State University, Russia

The results of practical use of introduced species in the Novgorod region are described.

Keywords: flora of farmstead parks, introduced species, safety of cultures

Conference participant, National championship in scientific analytics, Open European and Asian research analytics championship

ОПЫТ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНТРОДУЦЕНТОВ В УСАДЕБНЫХ ПАРКАХ НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ВНЕДРЕНИЯ В ЛЕСОКУЛЬТУРНУЮ ПРАКТИКУ

Никонов М.В., д-р с.-х. наук, проф.
Новгородский государственный университет
им. Я. Мудрого, Россия

Рассмотрены результаты практического использования пород интродуцентов в Новгородской области

Ключевые слова: флора усадебных парков, интродуценты, сохранность культур

Участник конференции, Национального первенства по научной аналитике, Открытого Европейско-Азиатского первенства по научной аналитике

Современная территория Новгородской области располагается на Северо-западе Русской равнины. Естественная древесно-кустарниковая растительность в систематическом плане представлена двумя отделами, 19 семействами и 29 родами. Аборигенная флора в значительной мере обогащена интродуцентами, при этом, видовой состав их более чем в два раза превышает число аборигенов. Объясняется это тем, что Новгородская республика, в прошлом, в силу своего географического положения, общественно-политического устройства и торговых отношений имела весьма обширные связи со странами Европы, Средней Азии и Ближнего Востока, посещение которых и торговля с ними приводили к распространению хозяйственно-полезных и экзотических растений.

Ещё более интенсивное обогащение экзотами происходило в конце XVIII и начале XIX веков, когда в Новгородской губернии активно обустроивались садово-парковыми композициями многочисленные помещичьи усадьбы.

Всего в Новгородской области насчитывается 159 парков и садов, имеющих различный статус, от охраняемых памятников истории и культуры федерального значения до просто объектов землепользования. По данным Росгипролеса [7] наибольшее их количество (69%) относится к первой половине XIX века.

Сохранились парки XVIII – рубежа XIX веков (18%). Парки, основанные в конце XIX – начале XX-го столетия, составляют всего 7%, они

числятся под охраной как ценные историко-культурные объекты. Наконец, из парков, созданных на территории Новгородской области во второй половине XX-го века, с ботанической точки зрения (по видовому разнообразию и ландшафтной ценности) интересны 2-3 объекта.

Многие парки интересны во флористическом отношении, по следующим причинам.

1. Для парковых насаждений характерна интродукция экзотов. Многие парки Новгородской области имеют хорошо сохранившиеся посадки таких интродуцентов как *Larix decidua*, *L. sibirica*, *Pinus peuce*, *P. strobus*, *P. sibirica*, *Abies sibirica*, а также относительно редких видов тополей, декоративных кустарников. Представляет интерес изучение поведения интродуцентов в условиях региона, особенностей процессов акклиматизации и адаптации видов.

2. Обогащение флоры усадебных парков идёт также путём вселения адвентивных видов и сохранения редких местных видов на территории ограниченного пользования.

3. Территории парков являются зонами культурного ландшафта с активно формируемой флорой.

В последние годы проявляется особый интерес к усадебным паркам, как объектам рекреационного использования.

Наибольшее количество парков наблюдается в южно-валдайском и мстинском ландшафтах, на отрогах Валдайской возвышенности, отличающихся сложным рельефом, обилием

живописных озёр ледникового происхождения в Боровичском, Окуловском, Любытинском, Валдайском районах (более 40%). В Приильменской низменности также есть усадебные парки, и здесь они тяготеют к террасированным берегам рек, моренным грядам. Так или иначе, строительство усадеб, формирование парков связано с выделением живописных элементов имеющихся ландшафтов. Отсюда следует, что, сохраняя территории старинных усадеб, даже в случае утраты построек и значительной части насаждений, мы сберегаем такое природное достояние, как эстетически ценные ландшафты.

Наибольшую представленность в парках имеют широколиственные породы, из них: липа в 76%, дуб в 45, вяз в 19, ясень в 15 и клён в 14% парков [7].

Наибольшее количество различных широколиственных пород произрастает в парках «Витославицы» Новгородского района, усадьбы Железнова в д. Заручевье Окуловского района, усадьбы Васильчиковых п. Выбити и «Горки» Солецкого района и в дендропарке г. Холм [5,6]. Следующими по степени представленности являются отечественные интродуценты: лиственница в 25%, пихта в 7, кедр в 4, каштан в 1 и пихта сиб. в 0,6% парков. Экзоты (интродуценты других стран) представлены незначительно, в двух или трёх парках. Наибольшее разнообразие пород отмечается в Окуловском, Солецком, Новгородском, Боровичском и, особенно, в Холмском районах.

Особая ценность приусадебного парка князей Васильчиков в п. Выбити Солецкого района состоит в том, что при его организации были использованы классические стили голландской, французской и английской архитектуры с учётом ландшафтной обстановки. Регулируемые объекты: газоны, аллеи, куртины, дорожки привязаны к естественным участкам территории, речке Колошке, древним курганам-захоронениям, береговым террасам и речной пойме. Флористический состав парка по данным последних обследований (2002-2008 гг.) представлен 63 видами из 20 семейств и 39 родов, из них растений-интродуцентов - 30 видов.

При этом, среди интродуцентов наибольшее распространение имеют северо-американские виды (25,7%), евроазиатские (17,2%) и европейские (11,5%). Ведущей жизненной формой являются древесные растения (64,5%). На долю кустарников приходится 35,5% видов. Из произрастающих интродуцентов в хорошем и удовлетворительном состоянии находятся лиственница сибирская, туя западная, клён ясенелистный, кедр сибирский, орех серый и многие кустарники. Возраст большинства деревьев превышает 120 лет.

По результатам наших обследований 2012-2013 годов в усадебном парке п. Выбити и Горки намечены мероприятия по уходу за древесно-кустарниковой растительностью.

Учитывая особую значимость использования интродуцентов в современной практике садово-паркового строительства и лесокультурной деятельности нами выполнен анализ состояния некоторых объектов более близкого для нас исторического времени. В качестве примера рассмотрены дендрологический парк в г. Холм и объекты лесных культур интродуцентов.

Дендрологический парк в г. Холм создавался с 1965 г. стараниями энтузиаста, директора Холмского леспромпхоза Ильи Яковлевича Пархоменко.

По итогам полевых исследований 2010 года в дендропарке учтено 594 элемента, включающие в себя деревья, кустарники или куртины, которым присвоен определённый инвентарный номер. По каждому элементу

определены морфологические характеристики, характер повреждений, намечены мероприятия по поддержанию устойчивости.

Флора парка насчитывает 94 вида сосудистых растений, относящихся к 49 родам и 25 семействам. По числу видов доминируют семейства Rosaceae (35 видов), Pinaceae (9) и Carpinifoliaceae (6), которые содержат 54,9% от общего числа видов дендроколлекции.

Лидирующее положение семейства Rosaceae легко объясняется, так как виды, относящиеся к этому семейству, имеют высокие декоративные качества, очень привлекательны, характеризуются оригинальной окраской цветков, сильным ароматом, обильным цветением. Поэтому семейство Rosaceae всегда доминирует в декоративном озеленении.

На втором месте по числу видов семейство Pinaceae, притом что хвойные интродуценты крайне бедно представлены в городских насаждениях северо-запада, в т.ч. Великого Новгорода.

Распределение видов дендроколлекции по центрам происхождения оказалось следующим: Евразия - 37,3% видов, Северная Америка - 28,6, Европа - 19,8, Балканский полуостров - 1, Дальний Восток - 1% видов.

Доминирование евразийских и североамериканских видов в дендропарке можно объяснить своеобразной модой на использование интродуцентов из этих географических зон. К тому же евразийские и североамериканские виды оказались устойчивее и хорошо адаптировались к условиям Новгородской области.

В коллекции дендропарка 24% видов являются аборигенными или автохтонными, доля интродуцентов - 76%.

Из них 50 % - виды, редко встречающиеся и используемые в озеленении. Кроме дендропарка в селе Опеченский Посад Боровичского района, нигде более в Новгородской области нет такого богатства и многообразия экзотов со всего земного шара.

Холмский парк - это собрание ценных декоративных, эстетически привлекательных растений. Очень красива композиция хвойных экзотов. Она включает *Pseudotsuga menziesii*, имею-

щую своеобразные декоративные шишки, *Pinus strobus* и *Pinus peuce* с длинной зеленой хвоей и смолистым ароматом. Декоративна *Robinia pseudoacacia*, привлекающая своей раскидистой кроной и пышным цветением, а также *Padus maackii*, отличающаяся коричневой блестящей корой, отслаивающейся поперечными пленками.

Оценка представленности видов говорит о том, что доминирующими по числу особей в парке являются *Tilia cordata* 17,3%, *Larix sibirica* - 9,2%, *Acer negundo* - 6,4% от общего числа растений дендрария. Приятно отметить, что преобладают высокодекоративные виды.

Анализ общего состояния дендроколлекции показывает, что 71% растений имеют высокую степень жизнеспособности, не повреждены болезнями и вредителями. Они обильно цветут и плодоносят, активно дают вегетативное возобновление. Эти факты подтверждают научную ценность коллекции дендрария.

В целом, в условиях Новгородской области имеется немало примеров использования инорайонных видов древесных пород (экзотов) при создании парковых ансамблей в старинных усадьбах прошлого столетия

Кроме того, интродукция древесных пород по данным многих исследований [2,3,8] позволяет повысить производительность лесных площадей. Один из таких видов - североамериканская сосна скрученная широкохвойная, или Муррея, популярная в северной и центральной Европе. Анализируя рост сосны скрученной на северо-западе, некоторые авторы [3] пришли к выводу, что в условиях средней и южной подзон тайги она произрастает лучше по сравнению с сосной обыкновенной, быстрее достигает возраста количественной спелости. По мнению Раевского Б.В. [8], сосну скрученную целесообразно включать в систему воспроизводства лесных ресурсов на территории Карелии. Значительный интерес представляет сосна Веймутова, которая в сравнении с сосной обыкновенной в культурах даёт увеличение запаса древесины в 1,5-2 раза при уменьшении оборота рубки на 30-50%. В условиях естественного ареала теневынослива, влаголюбива,

но не переносит заболоченности, достигает диаметра 1,5-2,0 м при средней высоте дерева 50-60 м.

В лесном фонде Новгородской области в настоящее время наибольшую представленность имеют среди интродуцентов лиственница (2120 га – 91,4%) и кедр (144 га – 6,6%). Остальные породы занимают каждая менее 1% в общей площади пород-интродуцентов – пихта белая (0,2), пихта сибирская (0,9), сосна Банкса (0,2), сосна веймутова (0,2), тополь белый (0,6).

При организации селекционно-семеноводческого центра в Новгородской области в 1991 году к одному из направлений его деятельности было отнесено создание плантаций из отобранных устойчивых интродуцентов и испытание их непосредственно на лесохозяйственных площадях [1,4]. В 1991-1997 годах непосредственно на лесохозяйственных площадях и на территории дендроучастка Ермолинского питомника начато испытание следующих пород-интродуцентов [4]: Ель-энгельмана, черная, Мари, Шренка, колючая, Сосна-Банкса, веймутова, жёсткая, смолистая, кедровая, корейская, кедровая сибирская, скрученная, жёлтая Псевдотсуга Мензиса, Пихта сибирская.

Оценка сохранности лесных культур пород-интродуцентов на опытных объектах 1991-1997 годов создания показала, что большинство пород интродуцентов по сохранности в лесных культурах несколько уступают сосне обыкновенной. Так сохранность сосны обыкновенной спустя 15 лет после создания лесных культур составляет около 80%, тогда как у сосны скрученной чуть более 60%, у сосны Банкса – около 70%, у сосны веймутова от 20 до 54%. А трёххвойные сосны жёлтая и смолистая погибли на 6 год выращивания.

По биометрическим показателям большинство пород интродуцентов не уступает, а в ряде случаев по диаметру и высоте превосходят сосну обыкновенную.

Таким образом, анализ состояния старовозрастных усадебных парков с участием пород интродуцентов свидетельствует о большой значимости интродуцентов в современном ландшафтно-парковом строительстве в целях

озеленения и рекреационного использования. Исследования опытных участков лесных культур, оценка продуктивности и адаптации пород на территории области показали, что для ускоренного выращивания ценной хвойной древесины перспективными являются лиственница сибирская, сосны веймутова и скрученная, пихта сибирская.

В последние годы появляются возможности для организации устойчивого управления лесным комплексом на регионально-экономических принципах с учетом экологии и охраны природных экосистем. Большую роль в устойчивом управлении лесными экосистемами играют исследования биологического разнообразия растительного и животного мира. Особую актуальность приобретает проблема сохранения разнообразия сообществ и их сочетаний не только в приусадебных парках и других ООПТ, но и в лесном фонде. Изучение и составление максимально полного перечня редких охраняемых видов и их сообществ необходимо для изъятия их из намеченной эксплуатации. Выявление ландшафтов с наибольшим количеством редких, реликтовых и нуждающихся в охране видов актуально в конечном итоге для формирования и обоснования сети особо охраняемых объектов в природе. Для обеспечения практической охраны редких, уязвимых и охраняемых видов мы рекомендуем проведение следующих мероприятий [6]:

- широкая пропаганда охраны редких видов и просветительского туризма;
- планирование хозяйственного использования территории с учетом охраны редких видов;
- запрещение хозяйственной деятельности, ведущей к сокращению численности редких и охраняемых видов;
- организация резерватов, охранных зон и мини заказников в местах концентрации редких видов;
- мониторинг состояния местобитаний редких видов;
- сохранение при организации лесопользования эталонных участков ландшафтов и уникальных объектов природной среды;
- постепенный переход на ландшафтно-экологические основы организации ведения лесного хозяйства.

References:

1. Алексеев В.М. Лесохозяйственные испытания перспективных пород интродуцентов на территории Новгородской области // Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата сельскохозяйственных наук. Санкт-Петербург, 2009.
2. Гиргидов Д.Я. Культуры сосны Муррея и дуба красного в северо-западных районах СССР // Лесное хозяйство. 1952. №7 С.8-13.
3. Куцевалов Н.А. Сосна Муррея в Европейской части СССР // Лесохозяйственная информация. М., 1977. Вып.8. С.14-15
4. Леса земли Новгородской /Под редакцией М.В. Никонова. Администрация Новгородской области. Новгородское управление лесами; Новгород: Изд-во «Кириллица», 1998. – 239 с.
5. Николаёнок В.Т. Древесно-кустарниковые интродуценты и их использование в научных, культурно-просветительных целях и в озеленении // Возобновляемые лесные ресурсы: инновационное развитие в лесном хозяйстве. Тезисы докладов международной конференции. Санкт-Петербург, 2012. С. 250-254.
6. Никонов М.В. Роль охраны редких растительных сообществ в устойчивом функционировании лесных экосистем земли Новгородско// Рациональное природопользование и перспективы устойчивого развития лесного сектора экономики. Тезисы докладов юбилейной конференции, посвящённой 10-летию начала лесного образования в НовГУ имени Ярослава Мудрого 25-27 сентября 2008 г. Великий Новгород, 2008 г. С.107-108.
7. Отчёт о произрастающих в Новгородской области насаждениях интродуцентов, редких местных видов, испытательных, географических и опытных культур и бывших корабельных лесов и рощ. Книга 3. Отчёт о насаждениях бывших усадебных парков и садов Новгородской области. Москва, 2002.
8. Раевский Б.В. Рост и продуктивность сосны скрученной на ранних этапах онтогенеза // Лесное хозяйство, 1997 №5 С. 45-47.

SELECTION OF THE METHOD OF FELLING AND REPRODUCTION OF WOODS – THE BASIS FOR STEADY WOOD-MANAGEMENT IN NOVGOROD REGION

M. Nikonov, Doctor of Agricultural Science, Professor
Yaroslav-the-Wise Novgorod State University, Russia

The characteristic of forests of Novgorod region is presented; methods of felling and forest reproduction are analyzed.

Keywords: felling, forest reproduction

Conference participant, National championship in scientific analytics, Open European and Asian research analytics championship

ВЫБОР СПОСОБА РУБКИ И ВОСПРОИЗВОДСТВА ЛЕСОВ – ОСНОВА УСТОЙЧИВОГО ЛЕСОУПРАВЛЕНИЯ В НОВГОРОДСКОЙ ОБЛАСТИ

Никонов М.В., д-р с.-х. наук, проф.
Новгородский государственный университет
им. Я. Мудрого, Россия

Дана характеристика лесов Новгородской области, проанализированы способы рубок и воспроизводства леса

Ключевые слова: рубки, воспроизводство леса

Участник конференции, Национального первенства по научной аналитике, Открытого Европейско-Азиатского первенства по научной аналитике

Новгородская область расположена на Северо-Западе Русской равнины в зоне умеренно-континентального циклонического климата. Протяжённость её территории с запада на восток – 385 км, с севера на юг – 278 км. Площадь территории области составляет 55,3 тыс. км². Средней для неё параллелью является 58° с.ш., а меридианом – 33° в.д.

По характеру рельефа Новгородская область делится на три ступени. Низкую ступень на западе представляет Приильменная низменность с высотами от 20 до 100 м. Высокую ступень на востоке составляют гряды Валдайской возвышенности с высотами от 200 до 300 м. Среднюю ступень в восточном выступе области занимает Молого-Мстинская водораздельная равнина с высотами от 100 до 200 м, постепенно сливающаяся с Мологской низиной.

Современное состояние территории области является результатом длительного исторического процесса ландшафтных изменений, происходивших в историческом прошлом под влиянием изменений климата, а в последнее тысячелетие под влиянием хозяйственной деятельности человека.

В равнинных ландшафтах с преобладанием почв тяжёлого механического состава прогрессирует заболачивание, вызванное сплошными рубками. В результате коренные еловые леса уступают место производным осинникам и березнякам.

В связи с изменением ландшафтов происходит ослабление водоохранно-защитных функций леса, снижается сбалансированная многими тысячелетиями высокая устойчивость, которой обладали древостой.

Характеристика лесного фонда представлена в табл.1

Анализ структуры лесного фонда области показал, что более 62 % лесопокрываемой площади занимают древостой с преобладанием мягколиственных пород. Характер распределения покрытой лесом площади по уровню продуктивности указывает на преобладание высокопродуктивных (1-2 классы бонитета) древостоев, которые составляют в общей доле 63% покрытой лесом площади, а среди спелых и перестойных древостоев их доля составляет 70% площади. Лиственные породы занимают преимущественно условия местообитаний наивысшей продуктивности. Доля площадей I-II

классов бонитета у лиственных составляет 73,5% от покрытой лесом площади занятой с преобладанием лиственных пород. На долю I-II классов бонитета в группе спелых и перестойных лиственных древостоев приходится 80% покрытой лесом площади данной группой.

Анализ распределения по типам леса показал, что преимущественно представлены в лесах области кисличная (39%), черничная (26%) и травяная (20%) группы типов леса. Доля осинников-кисличных составляет 73% из всей площади занятой с преобладанием осины, на долю черничной и травяно-болотной групп приходится по 12% площади осинников.

Березняки кисличные занимают 34% общей площади занятой с преобладанием берёзы, березняки травяно-болотной группы – 30% и черничной группы – 24% площади березняков.

В распределении покрытой лесом площади по возрастным категориям доля спелых и перестойных насаждений составляет более 32 процентов, а среди мягколиственных пород около 40 процентов.

По целевому назначению леса разделены на защитные – 23% и эксплуа-

Общая характеристика лесного фонда

Показатели	Ед. изм.	На 01.01.2013
Общая площадь	тыс.га	3912,2
в том числеэксплуатируемых лесов	тыс.га	3012,5
защитных лесов	тыс.га	899,7
Лесопокрываемая площадь	тыс.га	3440,4
Общая площадь особо охраняемых территорий	тыс.га	195,4
Лесистость	%	64,4

Таблица 1

Таблица 2

Использование расчётной лесосеки и объёмы работ по лесовосстановлению.

Показатели	Годы					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Расчётная лесосека, тыс. м ³	8816,6	8780,6	8197,0	8197,0	8696,5	8696,5
Фактически вырублено, всего, тыс. м ³	3808,8	3640,0	2465,0	3100,0	3924,4	3525
Процент от расчётной лесосеки	43,2	41,4	30,1	38,0	41	40,5
Лесовосстановление – всего, тыс. га	12,3	12,0	10,2	9,9	10,9	10,8
в том числе посадка лесных культур, тыс. га	5,8	5,8	5,1	4,6	4,0	4,4
Естественное лесовозобновление, тыс. га	6,5	6,2	5,1	5,3	6,9	6,3
Ввод молодняков в покрытую лесом площадь – всего, тыс. га	10,9	13,1	20,9	13,4	11,9	10,4
В том числе лесных культур, тыс. га	4,8	4,4	5,0	4,6	4,7	5,1

тационные – 77%. ООПТ федерального значения представлены Национальным парком «Валдайский» площадью 158,5 т.га и заповедником «Рдейский» - площадью 36,9 т.га. Кроме того земли обороны занимают 10,9 т.га.

Породный состав характеризуется преобладанием мягколиственных пород. Доля древостоев с преобладанием сосны составляет 19 %, ели - 18, берёзы - 42, осины - 11 от покрытой лесом площади. Преобладают спелые и перестойные насаждения.

Для устойчивого развития лесного сектора экономики Новгородской области имеются объективные предпосылки, которые можно выразить следующими положениями:

- географические условия благоприятствуют произрастанию лесов на территории области (лесистость территории 64,4%);

- лесные древесные ресурсы в значительной степени недоиспользуются (используется в среднем около 40% расчётной лесосеки);

- слабо развитый рынок недревесной продукции леса;

- недоиспользуемые трудовые ресурсы сельского населения в связи с малой активностью сельскохозяйственных организаций;

- близость потребителей лесопроductии как на внутреннем (Москва и Санкт-Петербург), так и на зарубежных рынках сбыта.

Наибольшая трансформация, потеря устойчивости лесных экосистем и сокращение их биоразнообразия связаны с рубками леса. На протяжении долгого исторического времени сельское хозяйство являлось основ-

ным занятием населения, поэтому влияние землепользования на современные природные территориальные комплексы является очень существенным.

Землепользование в Новгородском крае было преимущественно связано с распространением подсеочной и пашенной системы земледелия. Подсеочная или огневая система земледелия является одной из наиболее исторически устойчивых систем. Возникнув за тысячу лет до нашей эры она просуществовала на Новгородской земле вплоть до 1934-1936 годов. Подсека основана на большой продуктивности земли в первые годы её использования, в дальнейшем одни участки в течение некоторого времени использовались под покосы, другие покрывались лесом, некоторые заболачивались, часть участков могла перейти в паровую пахотную землю.

Распространение пашенного земледелия сопровождалось формированием деревенских поселений и возникновением многочисленных и разнообразных окультуренных комплексов. В этом одна из причин того, что широколиственные леса как чистые, так и смешанные, подвергались рубке в первую очередь.

Кроме того, дуб издавна вырубался для строительства городов и крепостных стен; множество деревянных изделий, найденный на раскопках в Новгороде, изготовлено из древесины широколиственных пород.

На протяжении нескольких столетий (до изобретения соды) чрезвычайно большие площади лесов были вырублены для производства поташа

– щелочной соли, извлекаемой из золы разного рода сожжённой древесины, а также для выварки соли.

Экономика Новгородской области многие десятилетия держалась на основе лесных ресурсов. Заготовка древесины и её экспорт играли и играют значительную роль и до настоящего времени. В табл. 2 представлены показатели использования расчётной лесосеки и лесовосстановительных мероприятий в последние годы.

Ежегодное использование расчётной лесосеки за последние 5 лет составляло около 40%, в т.ч. по выборочным рубкам около 17%, из них по выборочным рубкам в спелых и перестойных древостоях – менее 8% (табл. 3).

Анализ способов рубок показывает, что в Новгородских лесах преимущественно проводятся сплошные рубки как наиболее простые и легко выполнимые. Результатом этих рубок является изменение микроклиматических условий, режима увлажнения, возрастание ветровых нагрузок и как следствие – увеличение доли мягколиственных пород в покрытой лесом площади.

Доля площади выборочных рубок от площади рубок спелых и перестойных древостоев составляет около 15%.

Назначение сплошных рубок в лесах Новгородской области, в подавляющем большинстве случаев, является неоправданным ни с лесоводственной, ни с экономической точки зрения. Наиболее обычным явлением применения сплошных рубок является подъем уровня грунтовых вод вследствие того, что исчезает испарение воды де-

Таблица 3

Использование расчётной лесосеки по выборочным рубкам (тыс. м³).

Показатели	Годы			
	2009	2010	2011	2012
Допустимый объём изъятия древесины при проведении выборочных рубок	1229,4	1514,4	1699,1	1699,1
Заготовлено фактически	238,3	208,6	226,3	297,2
в том числе спелых и перестойных	132,3	79,5	131,3	133,2
из них добровольно-выборочными	15,1	14,3	28,2	31,7
группово-выборочными	0,3	0,6	-	0,4
равномерно-постепенными	113,0	51,8	66,6	64,7
чересполосно-постепенными	1,8	3,9	4,8	6,5
длительно-постепенными	2,1	8,9	31,7	29,9
Санитарными рубками	15,1	42,2	22,5	6,2
Рубками ухода	90,9	86,9	72,5	157,8
Процент использования	19,4	13,8	13,3	17,5
В т.ч. выборочные рубки в спелых и перестойных древостоях	10,8	5,2	7,7	7,8
процент площади выборочных рубок от площади рубок спелых и перестойных древостоев	15,0	9,3	16,3	15,3

ревьями, приводящее к временному, а иногда и постоянному заболачиванию.

В результате гибнет не только сохранившийся подрост хвойных и твердолиственных деревьев, но и созданные лесные культуры. Вымокание саженцев является одной из наиболее распространенных причин гибели лесных культур на Северо- Западе России, в том числе и в Новгородской области. Свой вклад в гибель сохраненного подроста и несомкнувшихся культур вносят повреждения их поздневесенними заморозками и солнечными ожогами (это особенно характерно для посадок ели). В итоге использованные на искусственное лесовосстановление средства оказываются часто затраченными впустую.

Сплошные рубки приводят к более сильному преобразованию лесной среды, чем выборочные и постепенные рубки. Многие виды растений и мелких животных, для которых постоянное поддержание лесного микроклимата является жизненно важным, от применения сплошных рубок страдают в значительно большей степени, чем от применения выборочных. Преимущественное применение сплошных рубок в течение длительного времени может поставить на грань исчезновения многие виды коренных лесов (что подтверждается опытом ведения лесного хозяйства в ряде других регионов и стран Европы). В наибольшей степени процессы сокращения био-

логического разнообразия при применении сплошных рубок наблюдаются в лесах, расположенных на тяжелых глинистых почвах, в лесах с преобладанием ели или широколиственных пород деревьев.

Сплошные рубки приводят к сокращению площади, занятой широколиственными породами, которые в Новгородской области играют значительную роль в поддержании разнообразия лесных экосистем и видов, а также в формировании и сохранении типичных лесных почв. Сохранение и увеличение широколиственных лесов и площади, занятой ими, в Новгородской области очень важно с природоохранной точки зрения. Сплошные рубки в максимальной степени препятствуют выполнению этой задачи.

При квалифицированном проведении несплошных рубок на лесные экосистемы оказывается значительно меньшее воздействие. Местообитания некоторых живых организмов хотя и сокращаются, но сохраняются. При этом расширяется жизненное пространство для ряда других живых организмов, например, травянистых растений, копытных животных, насекомых. В конечном счете, проведение такого типа рубок приводит к увеличению биоразнообразия.

Применение выборочных и постепенных рубок и оставление защитного полога из лиственных пород деревьев при сплошных рубках препятствуют

массовому возобновлению светолюбивых лиственных пород на вырубленных участках, тем самым, способствуют сохранению хозяйственно ценных хвойных лесов. Оставление защитного полога с полнотой 0,2-0,3 и более способно, в основном, подавить поросль осины, создав условия для преимущественного развития елового подроста.

Лесовосстановительные мероприятия в Новгородской области обеспечиваются созданием лесных культур и посредством естественного лесовозобновления (табл. 2).

Наиболее успешно естественное лесовозобновление происходит в черничной (63%) и кисличной (57%) группах типов леса, которые занимают вместе 64,4% площади спелых и перестойных древостоев.

В Новгородской области преобладают переувлажненные типы условий местопрорастания, большинство которых представлено или ельниками, или образовавшимися на их месте вторичными лиственными и смешанными лесами.

Для обеспечения максимальной сохранности природного биологического разнообразия в таких лесах целесообразно применение различных выборочных и постепенных рубок, при которых на лесосеках сохраняется лесная среда и характерный для леса микроклимат. Кроме того, сохранение части исходного древостоя при рубках

предотвращает подъём уровня грунтовых вод (за счёт активного испарения воды деревьями) в результате чего не происходит заболачивания лесосек.

При осуществлении выборочных рубок сохраняется та часть, которая не достигла эксплуатационных размеров, наиболее полно с количественной и качественной точек зрения используется общая продуктивность насаждения, в большей степени сохраняется биоразнообразие лесных экосистем.

Положительный опыт проведения различных рубок «реконструктивно-го» характера, рубок переформирования и рубок главного пользования с сохранением подроста и тонкомера, а также различных постепенных и выборочных рубок в Новгородской об-

ласти подтверждает возможность и целесообразность увеличения доли различных несплошных рубок в общем объёме пользования, особенно в целях сохранения биоразнообразия при устойчивом лесопользовании.

Более активный переход на различные выборочные рубки целесообразен:

- В разновозрастных насаждениях
- В участках, которые сформировались посредством различных выборочных рубок невысокой интенсивности
- В двухъярусных лиственно-еловых древостоях со вторым ярусом и подростом хвойных пород
- В одновозрастных древостоях с целью перевода их в разновозрастные в защитных категориях лесов

- В смешанных и мягколиственных древостоях с наличием благонадёжного подроста в количестве достаточном для воспроизводства.

Таким образом, переход в спелых древостоях на рубки с сохранением подроста и тонкомерных деревьев главных пород, а при условии соответствия структуры насаждений на постепенные и выборочные рубки, позволит обеспечить сохранение лесной среды, предотвратить подъём уровня грунтовых вод и заболачивание лесных земель, сохранение биоразнообразия лесных экосистем, своевременное и успешное их воспроизводство, а в соответствующих природных условиях и увеличение доли широколиственных пород в покрытой лесом площади.

INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONGRESS



*Multisectoral scientific-analytical forum
for professional scientists and practitioners*

Main goals of the IASHE scientific Congresses:

- Promotion of development of international scientific communications and cooperation of scientists of different countries
- Promotion of scientific progress through the discussion comprehension and collateral overcoming of urgent problems of modern science by scientists of different countries
- Active distribution of the advanced ideas in various fields of science

For additional information please contact us:
www: <http://gisap.eu>, e-mail: congress@gisap.eu



BRYOZOA OF THE PROVIDENCE BAY OF THE BERING SEA

V. Gontar, Candidate of Biology, Senior Research Associate
Laboratory of Brackish Water Hydrobiology, Zoology Institute
of Russian Academy of Sciences, Russia

Bryozoan fauna of the Providence Bay was unstudied. Thirty two species and subspecies are recorded in the Bay for the first time. Biogeographical composition and vertical distribution are given for all bryozoan species. The bryozoan fauna of the Providence Bay has coldwater appearance.

Conference participant, National championship in scientific analytics

МШАНКИ (BRYOZOA) БУХТЫ ПРОВИДЕНИЯ БЕРИНГОВА МОРЕЯ

Гонтарь В.И., канд. биол. наук, старший научный
сотрудник

Лаборатория солоноватоводной гидробиологии,
Зоологический институт РАН, Россия

Участник конференции, Национального первенства по научной аналитике

Занимающая удобное географическое положение в Беринговом море, ледовый режим которого гораздо более благоприятен, чем ледовый режим арктических морей, глубоководная бухта Провидения издавна привлекала мореходов. Свое романтическое название бухта получила от моряков английского парусного судна Пlover. В 1848–1849 годы в суровую зиму команда Пlover терпела бедствие и была вынуждена зимовать здесь. В ознаменование удачной зимовки назвали счастливое место бухтой Святого Провидения. По удобству и безопасности стоянки для судов бухта числится одной из лучших в мире, несмотря на хмурые, черного камня окрестности. Бухта Провидения играла и играет важнейшую роль в исследованиях Восточной Арктики.

Бухта Провидения – это типичный фиорд. Узкий и длинный залив ее стиснут склонами сопки. Вход в бухту Провидения ограничен мысом Лысая Голова на востоке и мысом Лесовского на западе. Мыс Лысая Голова находится на расстоянии 11 км к западу–северо–западу от мыса Чукотского. Ширина бухты Провидения составляет около 8 км в начале. Длина – 34 км (измеренная вдоль средней линии). Ширина бухты в части ниже Эммы гавани составляет около 4 км, а выше Эммы гавани – около 2,5 км. В своей нижней части бухта идет примерно на северо–восток, поворачивая затем в своей северной части (известной как гавань Хед), и загибается на север и имеет около 2 км в ширину. Крутые берега и сопки (горы) бухты имеют в высоту в среднем около 600–800 метров. В бухте полусуточные приливы высотой до 1 метра. С мая по октябрь полностью или частично свободна ото льда. Лёд сходит в начале июня, и вода за лето



Рис. 1. Карта Берингова моря.

успевает прогреться лишь до +2–3°C градусов. На входе в бухту глубина составляет около 35 м (USCGS 1928). Максимальная глубина — около 150 метров. В последнее время имеются данные об уменьшении глубины на входе до 18–20 метров (USCS 2000).

Внутри бухты Провидения находится нескольких более мелких бухт: Комсомольская бухта (гавань Эмма), бухта Славянка, бухты Хед, заливы Всадника и Кэша. Бухта Комсомольская (гавань Эмма) располагается в 14 км от устья бухты Провидения в её восточной части и имеет размеры 1,5×6 км с глубинами от 11 до 27 м. На её берегу находятся поселения Провидения и Урелики. Вход в бухту ограничен мысами Пузина и Лихачева. Бухта Славянка представляет собой якорную стоянку за косой Пlover, которая является естественным волнорезом. Она расположена в 8 км от устья бухты Провидения. Оконечность Пlover косы называется мысом Гайдамак. US

Coast Survey описывает всю верхнюю часть залива, как залив Всадника.

Сведения о фауне мшанок (Bryozoa) бухты Провидения практически отсутствуют. Имеется лишь сообщение о нахождении там одного вида *Serratiflustra serrulata* Busk (Клюге, 1961). В сентябре 1976 года в бухте Провидения работала водолазная экспедиция Зоологического института РАН. В настоящей статье впервые описывается фауна мшанок бухты Провидения. Цель статьи также восстановить в определенной степени историческую справедливость, так как в литературе и интернете встречаются более поздние (2009 год) сообщения о первых водолазных работах в бухте Провидения экспедиции ТИНРО.

Материал и методы.

Статья основана на собственных данных автора по материалам экспедиции 1976 года ЗИН РАН под руководством А.Н. Голикова. Сборы

Таблица 1.

Встреченные виды мшанок (Bryozoa)

Название вида	Биогеографическая характеристика
<i>Eucratea loricata</i> (L.)	бор-арк, шир., цирк
<i>Einhornia crustulenta baltica</i> (Borg)	амфибореальный
<i>Tegella armifera</i> (Hincks)	высокобор-аркт, шир., цирк
<i>Tegella spitzbergensis</i> (Bidenkap)	бор-арк, шир., цирк
<i>Tegella anguloavicularis</i> Kluge	бор.-арк, тих
<i>Tegella</i> sp.	
<i>Flustrellaria whiteavesi</i> Norman	арк., цирк.
<i>Cauloramphus</i> sp.	
<i>Carbacea carbacea</i> (Ellis et Solander)	бор-арк, шир, цирк, атл.
<i>Flustra</i> sp.	
<i>Flustra</i> sp.n	
<i>Chartella papyracea</i> (Ellis et Solander)	амфибор.
<i>Serratiflustra serrulata</i> Busk	высокобор-арк, цирк.
<i>Dendrobeatia leviseni</i> (Kluge)	бор-арк, тих.
<i>Dendrobeatia fruticosa</i> (Packard)	бор.-арк., шир.
<i>Scrupocellaria elongata</i> (Busk)	высокоб-арк, цирк.
<i>Scrupocellaria</i> sp.	
<i>Smittina mucronata</i> (Smitt)	бор-арк, евроазиатский, тих.
<i>Smittina</i> sp.	
<i>Cystisella saccata beringia</i> Kluge	бор-арк, цирк, тих
<i>Arctonula arctica</i> (M.Sars)	бор.-арк, цирк, тих
<i>Hippopodina</i> sp.n.	
<i>Hippoporina reticulatopunctata</i> (Hincks)	бор.-арк., цирк, тих.
<i>Myriozeolla crustacea</i> (Smitt)	бор.-арк, цирк, тих., шир.
<i>Hippothoa hyalina</i> (L.)	бор-арк, шир
<i>Rhamphostomella bilaminata sibirica</i> Kluge	бор-арк, тих
<i>Rhamphostomella scabra</i> (Fabricius)	бор-арк, цирк, тих
<i>Cellepora</i> sp. плох.сохр.	
<i>Ellisina levata</i> (Hincks)	амфипац
<i>Eurytomella zavjalovensis</i> (Kubanin)	широкобор, тих
<i>Aplousina major</i> Osburn	амфипац
<i>Bowerbankia composita</i> Kluge	амфибор
<i>Bowerbankia arctica</i> Busk	арк, цирк
<i>Bowerbankia</i> sp.	
<i>Flustrellidra gigantea</i> (Silen)	широкобор, тих
<i>Flustrellidra cervicornis</i> (Robertson)	широкобор, тих
<i>Flustrellidra corniculata</i> (Smitt)	бор-арк, шир, цирк
<i>Alcyonidium mytili</i> Dalyell	бор-арк, шир, цирк
<i>Alcyonidium gelatinosum</i> (L.)	бор-арк, шир, цирк
<i>Alcyonidium</i> sp.	
<i>Lichenopora</i> sp.	

ЗИН РАН выполнены водолажным количественным методом. Мшанки встречены на 35 станциях, на глубинах от 2 до 40м. Основные гидро-биологические разрезы были осуществлены экспедицией на выходе из бухты Провидения, у мыса Лысая Голова, у восточного берега; у мыса Лихачева (бухта Эмма); на выходе из бухты Славянка и у косы Plover; напротив поселка Plover, а также не-

посредственно в бухте на значительных глубинах (30–40м).

В сборах экспедиции ЗИН 1976 года встречены 32 вида и подвиды (Табл.1). 9 видов определены только до рода. 14 видов впервые отмечены в фауне Анадырского залива. Шесть видов впервые отмечены в прибрежных водах российского шельфа Берингова моря. Семь видов относятся к отряду Ctenostomata, мшанки из

отряда Cyclostomata определены до рода. Отряд Cheilostomata представлен наиболее полно 25 видами и под-видами.

В биогеографическом отношении фауна мшанок бухты Провидения имеет холодноводный облик (рис.2) и представлена арктическими видами (арк.) (7% от общего числа обнаруженных видов); бореально–арктическими видами (бор.–арк.) (59%), причем один из них атлантического происхождения (атлант.), другие виды тихоокеанского происхождения (тих.), а также бореально–арктическими циркумполярными широко распространенными (шир.) видами; высокобореально–арктическими видами (10%) (высокобор.–арк.). И, наконец, группой видов, разнородных по своему происхождению: широкобореальными тихоокеанскими видами (10%) (широкобор.); амфибореальными (7%) (амфибор.) и амфипацифическими (7%) (амфипац.) видами.

Наибольшее число видов мшанок в бухте Провидения встречено на глубинах 20–25 м и 30м (рис.3).

Согласно отчету аквалангиста А.Рогова (2009), принимавшего участие в экспедиции ТИНРО: «плавая в бухте Пловвер, мы сделали несколько десятков «разрезов» морского дна. Каждое наше исследование шло от берега вглубь залива, прорезая водорослевый пояс до самого его конца. По линии маршрута на отведённых местах мы брали пробы – накладывали на дно квадрат–рамку размером 75х75 см и выбирали из этого участка всех животных и растения. Прибрежная полоса донных растений оказалась шириной в 15–20 метров, и верхняя граница ее была у осыпи свежей щебенки на глубине 3–4 метров. На глубине 10–15 метров обозначилась нижняя граница водорослевого пояса, несколько одиночных ламинарий цеплялись за крупные камни. Вся придонная растительность была завешана кисеей из рыбьей молоди, мелкой рыбёшки у дна было так много, что вода казалась мутной». У Пловвера экспедицией ЗИН РАН были встречены арктические и бореальные виды, такие как *Bowerbankia* sp, *Bowerbankia arctica*,

Биогеографический состав фауны Bryozoa в бухте Провидения

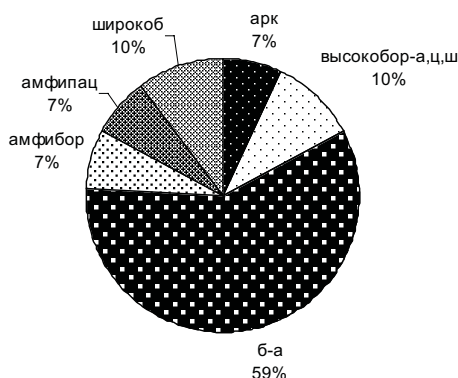


Рис. 2. Биогеографический состав фауны мшанок в бухте Провидения.

Вертикальное распределение Bryozoa в бухте Провидения

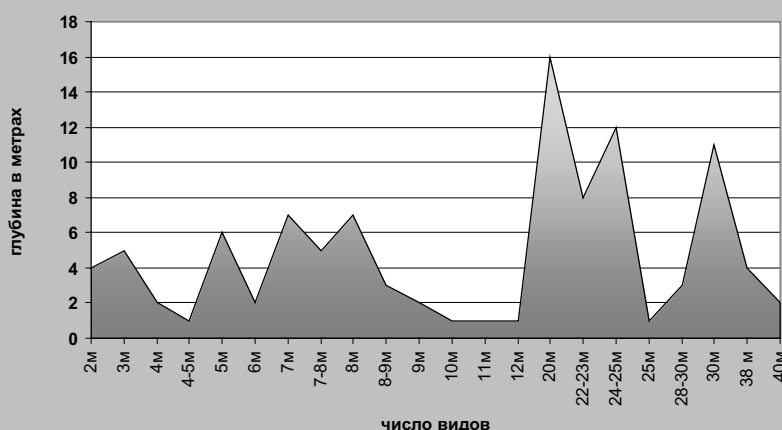


Рис. 3. Распределение мшанок в бухте Провидения в зависимости от глубины.

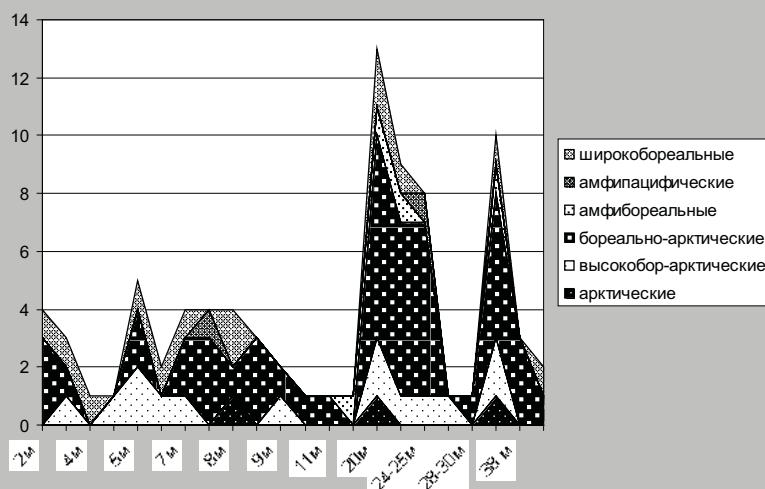


Рис.4. Роль различных биогеографических групп на разных глубинах в бухте Провидения.

По оси ординат—число видов, по ост абсцисс – глубина в метрах

Einhornia crustulenta baltica, *Tegella* sp, *Flustrellaria whiteavesi*, *Cauloramphus* sp, *Alcyonidium* sp, *Flustrellidra gigantea*, *Lichenopora* sp. Два из них *Einhornia crustulenta baltica* (Borg) и *Flustrellaria whiteavesi* Norman впервые отмечены для Берингова моря.

«На значительной глубине – слой круглой гальки, окатанной волнами, они покрыты вековыми наносами, выше – галька, окатанная волной, но с чёткими округлыми гранями, и уже у самого берега – навалы щебёнки со свежими остроугольными краями. На глубине 25 метров стало светлее, показалось дно. Ровная, будто мощёная окатанными валунами площадка белела внизу, отражая свет. Водорослей не было видно». Вероятно, увеличение числа видов мшанок в этом диапазоне глубин связано с наличием на этих глубинах достаточного количества подходящих субстратов для мшанок.

Наибольшую роль (рис.4) в фауне мшанок на разных глубинах в бухте Провидения играют бореально-арктические виды, причем это либо широко распространенные и циркумполярные виды, либо виды тихоокеанского происхождения. Арктические виды представлены двумя видами с циркумполярным распространением. Возможно, присутствие одного бореально-арктического вида атлантического происхождения, а также арктических видов свидетельствует о проникновении фауны Чукотского моря в Берингово море. Следует подчеркнуть присутствие широкобореальных, амфибореальных и амфиацифических видов в фауне бухты Провидения, что свидетельствует о влиянии бореальной фауны в этом регионе.

References:

1. Гонтарь В.И. 1992. Фауна мшанок отряда Cheilostomata прибрежных вод Курильских островов. ОНП НПЕТ «Верас-Эко» и АН Белоруссии. 194 с.
2. Гонтарь В.И. 1993. Тип Bryozoa. Список видов фауны беспозвоночных материкового склона Курильской островной гряды. Фауна

на материкового склона Курильской островной гряды. Исследования фауны морей, т. 46 (54). СПб.: Изд-во ЗИН РАН. С. 200–203.

3. Грищенко АВ. 1997. Эвристомные мшанки (Bryozoa: Ctenostomida, Cheilostomida) шельфа Командорских островов. В: Донная флора и фауна шельфа Командорских островов. Программа «Командоры», вып.3, Владивосток. С.153-192.

4. Ключе Г.А. 1962. Мшанки северных морей СССР. М.-Л.:Изд-во АН СССР. 584 с.

5. Ключе Г.А. 1961. Список видов мшанок (Bryozoa) Дальневосточных морей СССР. Исследования дальневосточных морей СССР, т.VII. М.-Л.:Изд-во АН СССР. С. 118-143.

6. Ключе Г.А. 2009. Экология и распределение мшанок в Баренцевом и сибирских морях. Гонтарь В.И (ред.). Санкт-Петербург:Изд-во Lulu, Inc. 216 с.

7. Gontar, V.I. & Naumov A.D. 1994. The spreading of benthic animals of the shelf of the Northern Eurasia.

1994. In: Studies on Ecology and Palaeoecology of benthic communities. R.Mateucci et al., (eds.). Boll.Soc. Paleont. Ital., Spec.Vol., Mucchi, Modena, pp.153-156, 2 text-fig.

8. Osburn R.C. 1950. Bryozoa of the Pacific Coast of America. Part 1. Cheilostomata Anasca. Allan Hancock Pacific Expedition, v.14. 269p.

9. Osburn R.C. 1952. Bryozoa of the Pacific Coast of America. Part 2. Cheilostomata Ascophora. Allan Hancock Pacific Expedition, v.14. P.271-611.



WORLD RESEARCH ANALYTICS FEDERATION

Research Analytics Federations of various countries and continents, as well as the World Research Analytics Federation are public associations created for geographic and status consolidation of the GISAP participants, representation and protection of their collective interests, organization of communications between National Research Analytics Federations and between members of the GISAP.

Federations are formed at the initiative or with the assistance of official partners of the IASHE - Federations Administrators.

Federations do not have the status of legal entities, do not require state registration and acquire official status when the IASHE registers a corresponding application of an Administrator and not less than 10 members (founders) of a federation and its Statute or Regulations adopted by the founders.



If you wish to know more, please visit:

<http://gisap.eu>

MORPHOLOGICAL FEATURES OF PEYER'S PATCHES OF THE SMALL INTESTINE OF RATS AFTER INJECTION OF CYCLOPHOSPHAMIDE

E. Morozova, Candidate of Medicine, Assistant
Lugansk State Medical University, Ukraine

Structure of small intestine peyer's patches of rats after cyclophosphamide injection was studied. It was revealed that on 7th and 30th day the drug shows clear immunosuppressive effect, expressed in the decreasing linear parameters of patches, emergence of the bifid dome, sections of hyperemia, aggregates of macrophages in comparison with parameters of animals observed.

Keywords: peyer's patches, small intestine, rats, imunofan, cyclophosphamide, immunosuppression.

Conference participant, National championship in scientific analytics, Open European and Asian research analytics championship

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПЕЙЕРОВЫХ БЛЯШЕК ТОНКОЙ КИШКИ КРЫС ПОСЛЕ ВВЕДЕНИЯ ЦИКЛОФОСФАНА

Морозова Е.Н., канд. мед. наук, ассистент
Луганский государственный медицинский университет,
Украина

Изучены особенности строения пейеровых бляшек тонкой кишки неполовозрелых крыс после введения циклофосфана. Выявлено, что на 7 и 30 сутки препарат оказывает выраженный иммуносупрессивный эффект, который проявляется в снижении линейных показателей бляшек, появлении раздвоенного купола, участков артериальной гиперемии, агрегатов макрофагов по сравнению с данными контрольных животных.

Ключевые слова: пейеровы бляшки, тонкая кишка, крысы, циклофосфан, иммуносупрессия.

Участник конференции, Национального первенства по научной аналитике, Открытого Европейско-Азиатского первенства по научной аналитике

Одной из глобальных проблем человечества на планете является загрязнение окружающей среды, которое постепенно дестабилизирует иммунную систему и как следствие приводит к разрушению живых организмов [5].

Кишечник у человека и животных занимает особое место среди внутренних органов как экологический барьер между экзогенными и алиментарными веществами, обеспечивающий многообразные контакты пищевых и иммунных веществ, микробных, грибковых, паразитарных и других патогенных и сапрофитных агентов с целью сохранения оптимального гомеостаза организма человека и животных.

Тонкая кишка занимает центральное место среди органов пищеварения с ее многочисленными

жизненно необходимыми функциями. Особое место здесь выполняют пейеровы бляшки (ПБ), которые являются частью иммунной системы организма [2].

Учитывая вышеперечисленное целью исследования явилось изучить морфологические особенности ПБ тонкой кишки крыс после введения циклофосфана.

Работа является частью научно-исследовательской работы кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии ГЗ «Луганский государственный медицинский университет»: «Особливості будови органів імунної та ендокринної систем при імуностимуляції та імуносупресії» (державний реєстраційний номер 0112U000096).

Материалы и методы. Исследование проводили на 36 белых беспородных неполовозрелых крысах-

самцах массой 210-250 г. Животные были разделены на две группы по 18 в каждой. Животным **I группы** вводили циклофосфан однократно внутримышечно в дозе 200 мг/кг. Крысы **II группы** служили контролем. После выведения животных из эксперимента на 7, 30, 90 сутки выделяли тонкую кишку. Измеряли ее длину, а также линейные размеры и количество ПБ. По стандартной методике изготавливали гистологические препараты, окрашивали их гематоксилин-эозином. При помощи автоматизированного морфометрического комплекса измеряли морфометрические параметры ПБ, подсчитывали количество ядер на единицу площади препарата (1000 мкм²) в куполе, герминативном центре и периферической зоне лимфатических узелков, а также в межузелковой зоне ПБ. Обработку цифровых данных

Таблица 1.

Линейные параметры тонкой кишки у неполовозрелых крыс интактной и подопытной групп в разные сроки наблюдения после воздействия циклофосфана $M \pm m$ (n=36)

Линейные параметры (мм)	Неполовозрелые крысы					
	7 сутки	Контроль	30 сутки	Контроль	90 сутки	Контроль
Длина тонкой кишки	710,00 ±20,50	718,00 ±21,50	826,00 ±22,50	836,00 ±40,10	901,00 ±21,20	900,00 ±14,40
Количество ПБ	16,00 ±0,63	16,70 ±0,73	15,80 ±0,52*	17,00 ±0,28	18,00 ±0,80	18,50 ±0,88
Длина ПБ	4,13 ±0,11*	4,75 ±0,23	4,04 ±0,15*	4,49 ±0,22	5,00 ±0,23	5,05 ±0,22
Ширина ПБ	2,63 ±0,05	2,83 ±0,14	2,02 ±0,11*	2,42 ±0,02	2,22 ±0,11	2,23 ±0,12

Примечание: * - достоверные отличия от контрольных данных при $p < 0,05$

Таблица 2

Морфометрические параметры ПБ тонкой кишки у неполовозрелых животных интактной и подопытной групп в разные сроки наблюдения после воздействия циклофосфана М±m (n=36)

Линейные параметры (мкм)	Неполовозрелые крысы					
	7 сутки	Контроль	30 сутки	Контроль	90 сутки	Контроль
Высота лимфатических узелков	964,00 ±15,70	973,00 ±27,20	781,00 ±12,40*	978,00 ±31,53	997,00 ±31,30	998,00±38,34
Ширина лимфатических узелков	611,00 ±11,70*	686,00±24,40	887,00 ±29,00*	960,00±41,61	745,00 ±23,40	753,00±30,00
Высота герминативных центров	524,00 ±14,70	538,00±23,90	445,00 ±19,90*	661,00±33,02	484,00 ±14,90	488,00±14,05
Ширина герминативных центров	335,00 ±18,70*	530,00±27,50	469,00 ±22,70*	737,00±42,65	502,00 ±21,40	513,00±25,25
Высота межузелковых зон	398,00 ±14,90	410,00±20,40	408,00 ±11,70*	430,00±18,36	377,00 ±16,00	379,00±19,03
Ширина межузелковых зон	305,00 ±10,20*	315,00±18,40	358,00 ±11,40*	408,00±19,20	379,00 ±15,60	383,00±17,03

Примечание: * - достоверные отличия от контрольных данных при $p<0,05$.

проводили с помощью программы «Statistica» (определяли t-критерий Стьюдента, достоверными считали отличия с уровнем значимости при $p<0,05$).

Результаты исследования. После введения циклофосфана у неполовозрелых крыс на 7, 30 и 90 сутки наблюдения длина тонкой кишки приближалась к контрольным параметрам. Под влиянием иммуносупрессора у животных форма, месторасположение пейеровых бляшек в стенке тонкой кишки сходны с данными в контрольной группе. Лимфатические узелки трудно дифференцируются и практически не выступают над поверхностью слизистой оболочки, поэтому для выявле-

ния ПБ был разработан и использован «Спосіб виявлення імунного апарату тонкої кишки й лімфатичних вузлів серед оточуючих тканин» [3].

У неполовозрелых животных на 7 и 30 сутки наблюдения после воздействия циклофосфана количество, длина и ширина ПБ снижались на 4,19%, 13,05%, 7,07% и 7,06%, 10,02%, 16,53% соответственно по сравнению с контрольными данными (табл. 1). К 90 суткам наблюдения линейные параметры приближались к данным интактных крыс.

При исследовании гистологических препаратов ПБ тонкой кишки выявили, что они состоят из скоплений лимфатических узелков и диффузной лимфо-

идной ткани. Лимфатические узелки располагались в один ряд в пределах слизистой оболочки органа, что соответствовало результатам, полученным в контрольной группе. Клеточный состав качественно не отличался от показателей интактных животных, в отличие от количества ядер клеток на единицу площади препарата.

На 7 сутки наблюдения у неполовозрелых крыс линейные размеры высоты лимфатических узелков, их герминативных центров и межузелковых зон уменьшались на 0,92%, 2,60% и 2,93%, а ширины (табл. 2) снижались на 10,93%, 36,79%, 3,17% соответственно. Количество ядер клеток на единицу площади препарата в области купола,

Таблица 3

Количество ядер клеток на единицу площади (1000 мкм²) в разных зонах ПБ тонкой кишки у неполовозрелых животных интактной и подопытной групп на 7, 30, 90 сутки после воздействия циклофосфаном М±m (n=36)

Зоны лимфатических узелков	Неполовозрелые крысы					
	7 сутки	Контроль	30 суток	Контроль	90 суток	Контроль
Купол	0,53± 0,01*	0,61± 0,03	0,39± 0,01*	0,47± 0,03	0,55± 0,02	0,54± 0,02
Герминативный центр	0,61± 0,01*	0,68± 0,03	0,54± 0,01*	0,72± 0,03	0,70± 0,02	0,73± 0,03
Периферическая зона	0,60± 0,03*	0,66± 0,01	0,43± 0,01*	0,53± 0,03	0,70± 0,01	0,68± 0,02
Межузелковая зона	0,55± 0,03*	0,60± 0,02	0,42± 0,02	0,46± 0,02	0,50± 0,02	0,50± 0,02

Примечание: * - достоверные отличия от контрольных данных при $p<0,05$.

герминативного центра, периферической зоны и межузелковой зоны было меньше показателей интактных крыс на 13,11%, 10,29%, 9,09% и 8,33%.

К 30 суткам наблюдения высота лимфатических узелков, их герминативных центров и межузелковых зон снижалась на 20,14%, 3,68% и 5,12%, а ширина – на 7,60%, 36,36% и 12,25%. Количество ядер клеток на единицу площади препарата в области купола, герминативного центра, межузелковой зоны и периферической зоны уменьшалось на 17,02%, 25,00%, 8,70% и 18,87% по сравнению с контрольными данными (табл. 3). На 90 сутки наблюдения все показатели приближалось к контрольным параметрам.

Микроскопическое исследование показало, что после введения циклофосфана у неполовозрелых крыс нередко встречались ЛУ с раздвоенным куполом (рис. 1). Возможно, данные изменения связаны с тем, что введение высокой дозы иммуносупрессора оказывало влияние на процессы их формирования.

На фоне искусственно созданного иммунодефицитного состояния в ПБ тонкой кишки на 7, 30 и 90 сутки наблюдения (рис. 2), по сравнению с интактной группой, были выявлены единичные, округлой формы образования. Они состояли из 9-10 крупных клеток, цитоплазма которых окрашивалась в бледно-розовый цвет и окружала центрально расположенное ядро овальной формы. Данные скопления выявлялись в разных зонах ПБ и граничили с лимфоцитами на разных этапах дифференцировки и ретикулярными клетками. Причем размеры их увеличиваются на 30 сутки, а количество на 90 сутки после введения циклофосфана. Учитывая данные литературы можно предположить, что это скопления макрофагов. При этом следует подчеркнуть, что аналогичные скопления были описаны С. Fricke-Kurper (2006) в ПБ тонкой кишки крыс породы Wistar при внутривенном введении бактериального пептидогликаново-полисахаридного комплекса, а также во время псевдотуберкулезной инфекции у коз [4]. Д.А. Ильин (2011) утверждает, что агрегаты макрофагов могут свидетельствовать о реализации компенсаторно-приспособительных

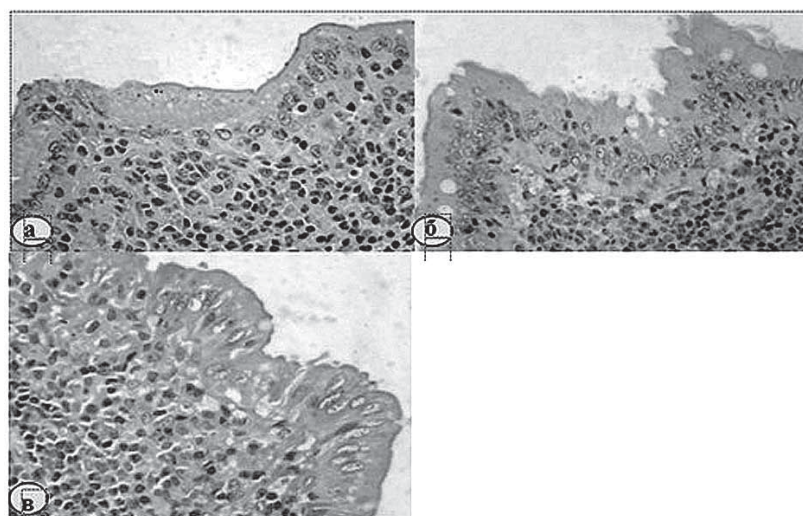


Рис. 1. Купол лимфатического узелка неполовозрелой крысы на 7 (а), 30 (б) и 90 (в) сутки после воздействия циклофосфана. Окраска: гематоксилин-эозин. Приближение: Zoom 132.

Объектив: Plan C N 60x/0.25∞/-/FN22.

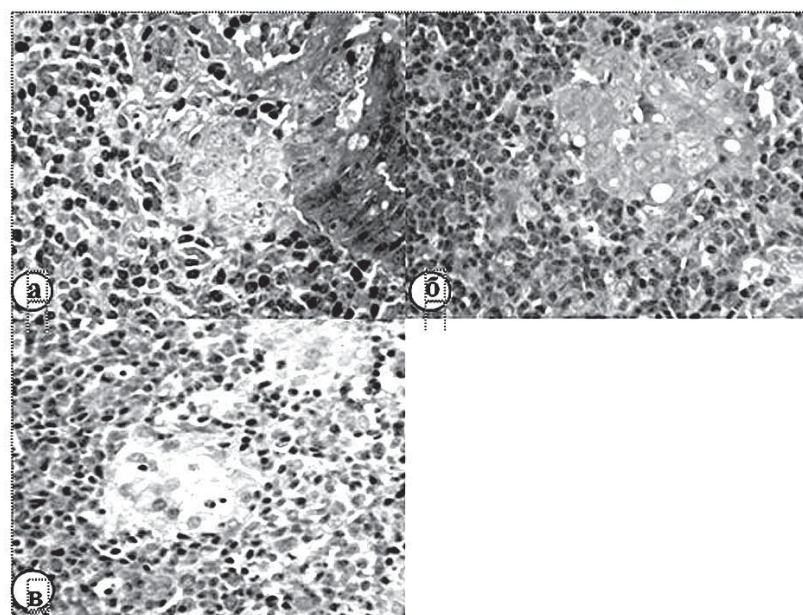


Рис. 2. Скопление агрегатов макрофагов в разных зонах ПБ неполовозрелых крыс на 7 (а), 30 (б) и 90 (в) сутки после введения циклофосфана. Окраска: гематоксилин-эозин. Приближение: Zoom 132.

Объектив: Plan C N 40x/0.25∞/-/FN22.

реакций, направленных на изоляцию и элиминацию чужеродного агента [1].

Следует отметить при введении циклофосфана у ряда неполовозрелых крыс на 7, 30 и 90 сутки в ткани ПБ наблюдается артериальная гиперемия (рис. 3), которая может быть связана с развитием воспалительного процесса в тонкой кишке на фоне иммуносупрессивного состояния.

Необходимо отметить, что сни-

жение вышеуказанных показателей, а также морфологические изменения выявленные на 7 и 30 сутки после воздействия циклофосфана могут быть связаны с выраженным иммуносупрессивным действием циклофосфана на ПБ тонкой кишки. К 90 суткам количество и линейные размеры ПБ приближались к контрольным параметрам. Данные изменения свидетельствуют о том, что иммунный аппарат способен адаптироваться к действию циклофосфана.

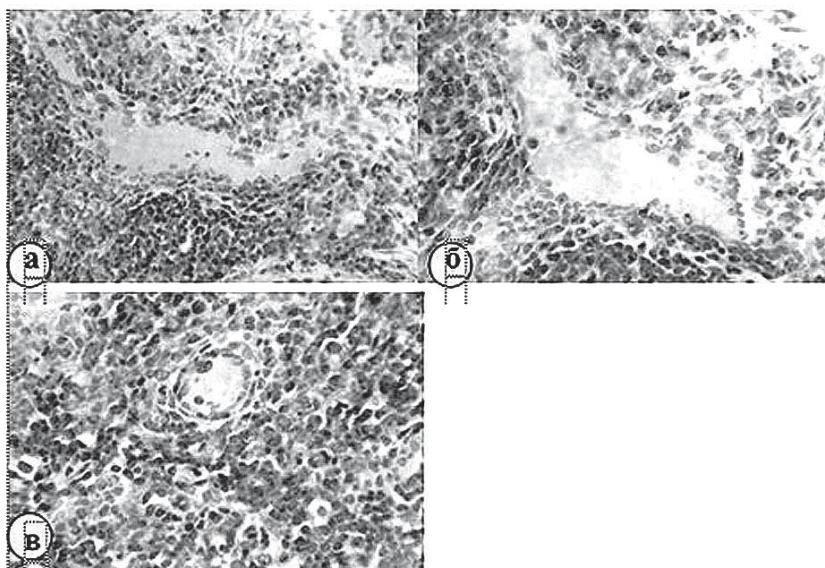


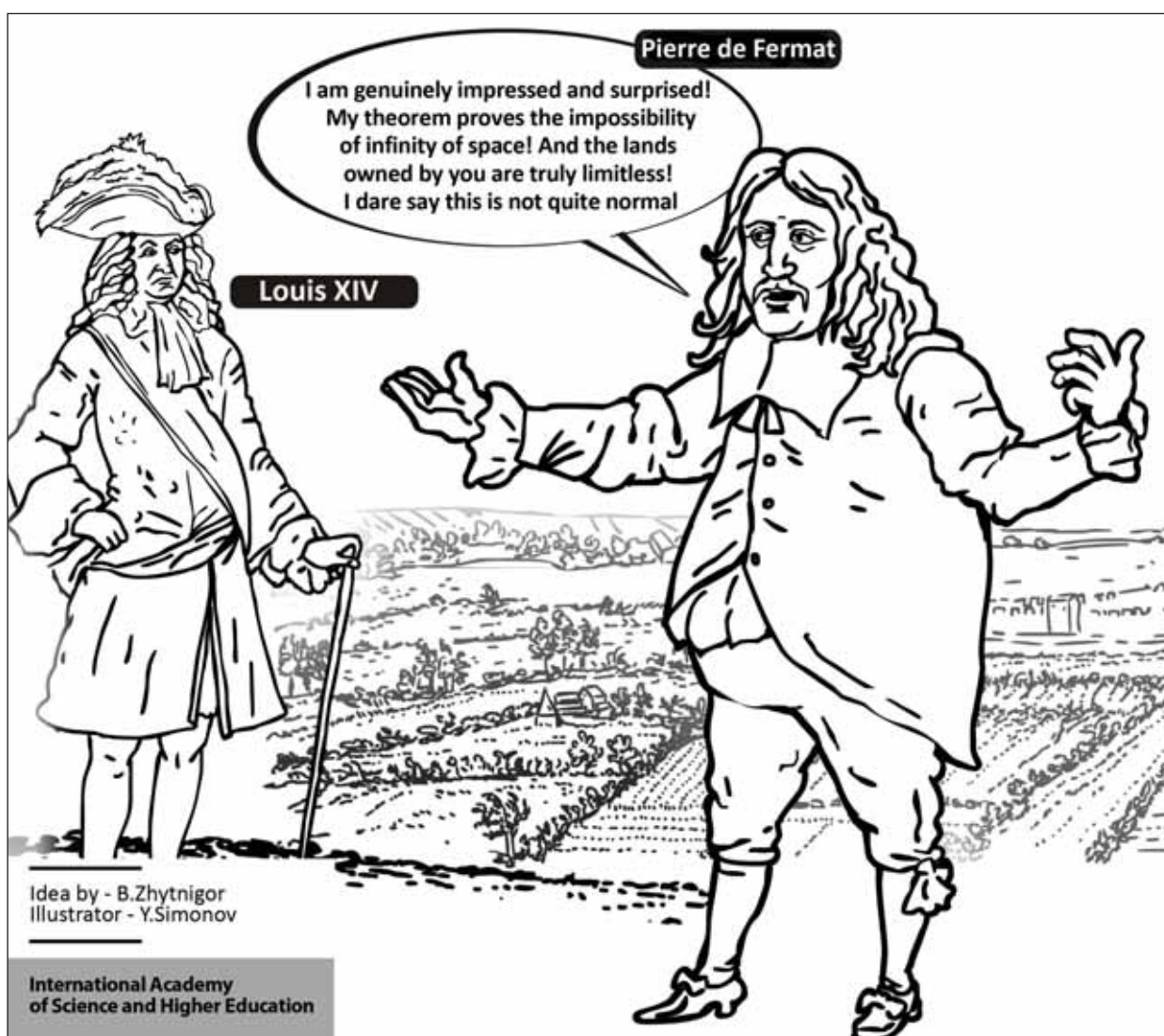
Рис. 3. Артериальная гиперемия в ткани ПБ неполовозрелых крыс на 7 (а), 30 (б) и 90 (в) сутки после введения циклофосфана.

Окраска: гематоксиллин-эозин. Приближение: Zoom 132.

Объектив: Plan C N 40^x/0.25₀₀/-FN22.

References:

1. Ильин Д.А. Актуальные вопросы изучения многоядерных макрофагов / Д.А. Ильин // Проблемы и перспективы современной науки. – 2011. – Т. 3, № 1. – С. 110–111.
2. Ноздрачев А. Д. Анатомия крысы (Лабораторные крысы) / Ноздрачев А. Д., Поляков Е. Л. – СПб.: Издательство «Лань», 2001. – 464 с.
3. Патент на винахід 97894 Україна, МПК А61В 5/00. Спосіб виявлення імунного апарату тонкої кишки й лімфатичних вузлів серед оточуючих тканин / Кашенко С.А., Морозова О.М., Петізіна О. М., Золотаревська М. В., Андросова М. Є.; заявник та патентовласник Кашенко С.А., Морозова О. М., Петізіна О. М., Золотаревська М. В., Андросова М. Є. – а 2010 13140; заявл. 05.11.2010; опубл. 26.03.12, Бюл. № 6.
4. Fricke-Kuper C. Histopathology of mucosa-associated lymphoid tissue / C. Fricke-Kuper // Toxicologic Pathology. – 2006. – № 34. – P. 609–615.
5. Bardana E. J. Indoor air pollution and health / E. J. Bardana, A. Montanaro // Occup. Environ. Med. – 2000. – № 57. – P. 285–288.



INFLUENCE OF THE NURTURE DIFFERENCE ON THE PHYSIOLOGICAL CONDITION OF AMERICAN WHITE BUTTERFLY HYPHANTRIA CUNEA DRURY (LEPIDOPTERA, ARCTIIDAE)

H. Kuliyeva, Doctor of Biology, Professor
U. Sultanova, master's degree "entomology"
Baku State University, Azerbaijan

The influence of distinction of forage on a physiological condition of specimens of the Apsheron population of the American white butterfly is studied for the first time. It was proved that the beginning and duration of the pupate process doesn't depend on the systematic position of a fodder plant on which the American white butterfly caterpillars develop. The physiological condition, i.e. metabolism level depends on the forage composition. In the physiological context, the 2nd generation pupae are much stronger than the 1st and if conditions allow to be formed, even the 3rd generation.

It is established that depression level in the American white butterfly population dynamics is defined by the physiological condition of wintering pupae, in particular the quantity of reserve substances in a adipose body.

Keywords: forage influences, physiological indicators, diapause, *Hyphantria cunea* Drury.

Conference participants, National championship in scientific analytics

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧИЯ КОРМА НА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ АМЕРИКАНСКОЙ БЕЛОЙ БАБОЧКИ HYPHANTRIA CUNEA DRURY. (LEPIDOPTERA, ARCTIIDAE)

Кулиева Х.Ф., д-р биол. наук, проф.
Султанова У.Б., магистр по специальности «энтомология»
Бакинский государственный университет, Азербайджан

Впервые изучено воздействие различия корма на физиологическое состояние особей апшеронской популяции американской белой бабочки. Доказано, что начало и продолжительность процесса окукливания не зависит от систематического положения кормового растения, на котором содержатся и развиваются гусеницы АББ. Физиологическое состояние, т.е. уровень обмена зависит от состава корма. В физиологическом отношении куколки 2-го поколения значительно сильнее, чем 1-го и если условия позволяют формироваться, 3-го поколений.

Установлено, что уровень депрессии в динамике популяции АББ определяется физиологическим состоянием зимующих куколок, в частности количеством резервных веществ в жировом теле.

Ключевые слова: воздействия корма, физиологические показатели, диапауза, *Hyphantria cunea* Drury.

Участники конференции, Национального первенства по научной аналитике

Известно, что физиологическое состояние организма насекомых зависит от различных факторов. В основном это длина светового дня, т.е. фотопериод, температура и влажность. В настоящее время доказано, что фотопериодическая реакция вида проявляется неодинаково при различном сочетании внешних условий, на фоне которых она осуществляется. Такими условиями, прежде всего, являются температура и кормовой режим.

Помимо температурного фактора, на фотопериодическую реакцию могут влиять, иногда сильно, и другие внешние факторы. Но в отличие от температуры, обычно их влияние не подчиняется никаким общим количественным и качественным закономерностям. В отношении этих разнородных факторов прослеживается лишь одна общая тенденция, не связанная, конечно, со способом их воздействия: их благоприятное для исследуемых видов проявление способствует бездиапаузному развитию, а неблагоприятное – диапаузе.

Одним из факторов, изменяющим фотопериодические реакции является пищевой. Сама неоднородность, составной характер этого фактора не допускает возмож-

ности кого-либо единого типа его взаимодействия с фотопериодом. У фитофагов неблагоприятное питание может повышать склонность к диапаузе, но проявляется это обычно лишь фотопериодах, близких к порогу (Данилевский, 1961). При этом неблагоприятным может быть питание на неоптимальном виде или органе растения, а также состояние растения, обусловленное старением или недостаточным увлажнением. Примером могут служить разница в величине порога фотопериодической реакции у хлопковой совки *Heliothis armigera* Hubn. (= *Chloridea obsoleta* Hb.) при питании листьями и коровчками хлопчатника и изменение количества диапаузирующих особей в зависимости от вида картофеля и возраста скормливаемого листа у колорадского жука *Leptinotarsa decemlineata* (de Wilde, de Boer, 1969).

В более специальных случаях наличие определенного пищевого субстрата приобретает значение резко выраженного сигнального фактора, иногда даже доминирующего по отношению к фотопериодике. Это встречается у фитофагов (Hodková, 1982), но, по-видимому, более характерно для специализированных энтомофагов,

хозяева и жертвы которых подвержены резким колебаниям численности или длительное время недоступны для заражения. Примером может служить *Blastothrix longipennis* (= *confusa*) – паразит акациевой ложнощитовки (*Parthenolecanium corni*) (Сугоняев, 1963; Шельдешова, Стекольников, 1965). Также доказана сигнальная роль пищевого фактора у клопа *Pyrrhocoris apterus*, у которого действие отсутствия пищи и короткого дня затрагивает одни и те же звенья нейроэндокринной системы (Hodková, 1982).

В условиях Азербайджана американская белая бабочка (АББ) является опасным адвентивным видом, которая развивается в основном в северо-восточной части республики (Кулиева, 2006 а, б). Инвазийные виды по значимости справедливо считаются второй, после разрушения мест обитания, угрозой биоразнообразию. Попытки препятствовать обоснованию видов-пришельцев вызывают необходимость изучения эколого-физиологических особенностей данных вредителей в периоды их активной жизнедеятельности, а также выяснения многообразия проявлений физиологического покоя, его место и значение как адаптации к сезонной периодичности фак-

Таблица 1.

Влияние различия кормового растения на процесс окукливания гусениц в последнем возрасте у американской белой бабочки *Hyphantria cunea* Drury.

В а р и а н т ы	Площадь съеденного гусеницами листа за сутки, см ²	Вес гусеницы до окукливания, мг	Дата окукливания гусениц	Живой вес* 2-дневных куколок, мг
Тут (<i>Morus alba</i>)	84,9 (99,9%)	287,6±14,6	29.08	150,1±12,4
Орех (<i>Juglans regia</i>)	13,0 (34,2%)	207,9±5,9	29.08	108,5±7,7
Айва (<i>Cydonia oblonga</i>)	2,02 (28,0%)	91,9±3,8	30.08	48,9±1,4
Абрикос (<i>Prunus armeniaca</i>)	25,0 (99,0%)	216,0±18,8	01.09	112,8±9,0
Слива (<i>Prunus domestica</i>)	2,1 (56,0%)	217,9±21,1	01.09	113,7±12,9
Алыча (<i>Prunus divaricata</i>)	0,3 (13,0%)	65,9±4,9	02.09	34,4±2,5
Яблоня (<i>Malus pumila</i>)	1,05 (49,0%)	115,0±15,9	06.09	48,6±2,82
Персик (<i>Persica vulgaris</i>)	0,25 (2,4%)	102,8±14,7	04.09	54,6±7,1
Инжир (<i>Morus ficus</i>)	7,0 (43,0%)	177,2±11,4	04.09	92,5±5,8
Вишня обыкновенная (<i>Cerasus vulgaris</i>)	0 (0,0%)	-	-	-

Примечание: * - активные куколки второго поколения

торов внешней среды. Эти сведения имеют важное значение для выяснения механизма фотопериодических адаптаций, а также для достижения результатов, важных в практическом отношении, например, для прогнозирования роста, развития и размножения насекомых-вредителей.

Настоящая работа посвящена изучению воздействия различия корма на физиологические показатели, в том числе формирование и прохождение диапаузы у американской белой бабочки.

Материал и методы исследования.

Все опыты были проведены только на природной популяции АББ, собранные на разных участках Апшеронского полуострова (пос. Пиршаги, Герадиль, Мардакяны, Бузовна, Кобустан) за период 2009-2012 гг.

Гусениц из единой кладки яиц воспитывали до фазы куколки в специальных стеклянных емкостях, покрытых тонкой тканью или в садках, которых помещали в приусадебные участки, в саду.

В каждом варианте было использовано по 20-50 гусениц (в 2-х повторностях). Длительность развития гусениц учитывали с момента вылупления до окукливания, а у куколок – в часах от момента окукливания до выхода бабочки. За выходом бабочек наблюдали круглосуточно. Изменение массы у

гусениц и куколок определяли через каждые 3 дня. На стадии имаго учитывали плодовитость (количество отложенных яиц).

Для точного учета скорости развития и динамики массы (а у гусениц – линьки и время прекращения питания) особей содержали в пронумерованных пробирках и коробочках (3х3). По скорости развития различали 2 группы: быстро и медленно развивающиеся особи. Число впадающих в диапаузу куколок АББ подсчитывали по количеству медленно развивающихся особей, в основном по весовому показателю и состоянию стеммы.

Пищевые связи выявлялись как посредством сбора гусениц с растений в природе с последующим выкармливанием их до имагинальной стадии, так и подбором путем предложения набора возможных кормовых растений для только-что отродившихся гусениц из яиц. Количество корма определяли по площади съеденного листа за сутки.

Наблюдения за зимующим материалом (с декабря) проводились в крайне близких природе условиях – разница среднесуточной температуры ± 2°C, влажности ± 5% и природной освещенностью.

Весь цифровой материал обрабатывали вариационно-статистическим методом.

Результаты и обсуждение

Экспериментально доказано, что степень привлекаемости и наличие необходимого кормового растения определяют суточную интенсивность питания гусениц американской белой бабочки. При этом процесс окукливания гусениц не зависит от систематической близости кормового растения (табл. 1). Как видно из представленных на табл.1 данных, дата окукливания активных гусениц (II поколение) в вариантах с кормовыми растениями шелковица, орех и айва происходит почти одновременно, тогда как гусеницы, воспитанные листьями абрикоса, яблони и инжира этот процесс переносят разницей в 5-6 дней.

Показано, что начало и продолжительность процесса окукливания не зависит от систематического положения кормового растения, на котором содержатся и развиваются гусеницы американской белой бабочки. Тут и инжир относятся к роду *Morus*, при этом в данных вариантах разница в формировании метаморфоза в куколочную фазу составила 5 дней (28.08 и 04.09). Но динамика весового показателя у гусениц убедительно указывало на то, что физиологическое состояние, т.е. уровень и интенсивность обмена веществ (Иванчик, 1974) непосредственно зависит от состава корма. Наиболее благоприятными

Таблица 2.

Изменение физиологических показателей у куколок американской белой бабочки в различные периоды развития

Периоды развития		Живой вес куколок, мг	Вес жирового тела, мг	Разница по отношению живого веса, %	Вес сгустка, мг	pH
I поколение		163,0±9,17	47,6±2,11	29,2	-	5,0
II поколение		187,0±15,1	64,9±7,5	34,7	-	5,0
III поколение		150,0±10,5	52,0±2,71	21,3	8,0±0,005 (02.10)	6,0
<i>Hybernation</i>	Преддиапауза(ноябрь)	128,0±15,2	40,0±1,7	31,3	12,1±0,01	6,0
	Диапауза(декабрь)	120,0±13,9	35,5±2,19	29,6	15,7±0,04	7,0
	Олигопауза(февраль)	115,0±11,2	34,0±1,2	29,5	21,7±0,3	7,0
	Пробуждение	100,0±12,2	31,2±0,88	31,0	25,3±1,1	8,0

для развития гусениц американской белой бабочки являлись шелковица – 287,6±14,6 мг, слива – 217,9 ±21,1 мг, абрикос – 216,0±18,8 мг и орех – 207,9±5,9 мг (табл.1).

Анализ полученных данных позволило проследить такую закономерность – метаморфоз происходит на фоне снижения количества массы особей, т.е. после последней линьки обнаруживается снижение массы у особей на 50,0-52,0%.

На таблице 2 представлены результаты исследований по воздействию различия кормового растения на изменчивость физиологического состояния американской белой бабочки.

Наиболее выраженные различия были обнаружены в период диапаузы и зимовки (*Hybernation*), в частности физиологические показатели во втором поколении отличаются от

первого и третьего поколений американской белой бабочки. Куколки во втором поколении тяжелее на 14,7% по сравнению с куколками первого поколения и на 19,8% третьего поколения. Вес жирового тела у куколок II поколения соответствовало 34,7% от общего веса. В других поколениях этот показатель равен соответственно 26,6% (I поколение) и 24,8% (III поколение).

Эти данные убедительно указывают на то, что в физиологическом отношении куколки во втором поколении значительно сильнее таковых в первом и третьем поколениях. Хотя куколки третьего поколения (если это поколение развивается до стадии куколки – Кулиева, 2006, а, б) в связи с подготовкой к предстоящей диапаузе и зимовке должны быть значительно сильнее куколок второго поколения.

Экспериментально доказано, что в III поколении американской белой бабочки (02.10) происходит постепенное снижение объема жирового тела от 52,0±2,7 мг до 31,2±0,88 мг. В это время, имеющиеся в кукольной жидкости сгусток также увеличиваясь в размере, стал тяжелее на 51,3% (табл. 2).

С развитием отдельных этапов *Hybernation* изменяется и pH кукольной жидкости: во время подготовки к диапаузе слабокислая (pH -5,0), диапаузы и олигопаузы нейтральная (pH – 7,0) и морфогенеза слабощелочная (pH – 8,0).

Несмотря на то, что на стадии преддиапаузы у куколок, содержащихся на листьях ореха, абрикоса, персика, сливы вес значительный, к концу зимовки они не могут нормально перенести восстановитель-

Таблица 3

Влияние кормового разнообразия на динамику веса у зимующих куколок американской белой бабочки.

Варианты Живой вес, мг	Дни учета			
	05.11. - преддиапауза	05.12. – диапауза	15.01. – олигопауза	23.02. – зимовка
Тут	126,0±10,2	110,0±11,4	90,0±1,80	75,1±5,5
Айва	210,0±9,7	125,0±10,9	120,0±11,8	65,0±10,0
Орех	130,0±15,0	103,2±7,91	40,0±0,92	20,1±0,08
Персик	205,3±21,0	85,0±3,6	75,0±5,7	50,2±0,19
Абрикос	150,0±18,1	115,0±13,1	65,0±3,3	50,0±1,1
Слива	98,0±5,9	70,2±2,2	50,3±1,7	20,4±0,11
Яблоня	210,0±27,1	133,3±10,7	120,0±16,1	115,0±6,9
Инжир	130,0±13,5	120,4±13,3	85,0±7,8	80,0±4,8
Алыча	200,1±22,1	155,0±23,3	120,0±12,9	100,0±15,7

Таблица 4

Зависимость между физиологическими показателями куколок и плодовитостью весенних бабочек с депрессией внутрипопуляционной динамики американской белой бабочки

Варианты	Время учета	Живой вес куколок, мг	Вес жирового тела, мг	Средняя плодовитость бабочек, шт	Среднее число кладок на 1 дерево	Средний вес яиц, мг	Фаза градации
I	02.10	150,0±9,5	52,0±1,7	671,0±33,4	0,68	0,77	Увеличение численности (вспышка)
	04.11	128,0±11,4	40,0±1,0				
	05.12	120,0±3,0	35,5±1,9				
	15.02.	115,0±5,0	34,0±1,2				
	05.03.	100,0±2,2	31,0±0,5				
	20.05.	-	-				
II	05.11	126,2±10,0	30,0±0,67	520,6±27,0	1,7	0,8	Увеличение численности (вспышка)
	05.12	110,0±7,4	27,9±2,1				
	05.01.	90,0±4,8	27,0±0,99				
	23.02.	75,0±5,5	26,3±0,6				
	17.05.	-	-				
III	18.10	127,0±8,2	30,5±0,75	283,0±11,0	0,05	0,68	Спад Численности (потухание)
	05.12	100,0±7,7	27,8±0,26				
	15.02.	78,8±1,9	21,8±0,26				
	20.05.	-	-				

ный период повышения интенсивности обменных процессов. А именно, во время олигопаузы в переходный период потеря веса куколок в вариантах – тут (18,2%), айва (4,0%), орех (61,5%), персик (36,5%), абрикос (44,5%), слива (28,6%), яблоко (9,8%), инжир (29,2%), алыча (2,3%) (табл.3).

Основная потеря веса у куколок отмечается в период физиологического покоя, а также после – во время перехода в олигопаузное состояние. В это время происходит постепенное снижение живого веса особей, наибольшая потеря отмечается в вариантах орех, персик, абрикос, и слива, наименьшая – в период олигопаузы, когда прибавка в весе была значительной (210,0±9,7 и 200,1±22,1) в вариантах айва и алыча. На таблице 4 представлены данные, характеризующие зависимость между физиологическим состоянием и соответствующими показателями, а также плодовитостью весенних бабочек и депрессией внутрипопуляционной динамики вредителя.

Полученные результаты убедительно указывают на то, что уровень депрессии в динамике популяции американской белой бабочки определяется физиологическим состоянием зимующих куколок, в частности коли-

чеством резервных веществ в жировом теле (табл.4).

Установлено, что в соответствующих годах учета объем жирового тела у зимующих особей изменяется в пределах 31,0±0,5 и 26,3±0,6 мг, а плодовитость бабочек, вылетевших весной из этих куколок, составила 671,0±33,4 и 520,6±27,3 шт. яиц.

В эти периоды в последующих поколениях были зарегистрированы массовые вспышки данного адвентивного вредителя в Азербайджане.

Выявленное снижение объема жирового тела у куколок (в среднем 21,8±0,26 мг) способствовало снижению количества, отложенных яиц весенними бабочками (283,0±11,5 шт.), а соответственно на каждом модельном дереве среднее число кладок составил 0,05 (табл.4). Ранее нами экспериментально было доказано, что 33,3% диапаузирующих летом куколок (28.07-21.08 – летняя диапауза) остаются на зимовку (Кулиева, 2006).

Таким образом, полученные результаты указывают на то, что уровень депрессии в динамике популяции АББ определяется физиологическим состоянием зимующих куколок, в частности количеством резервных веществ в жировом теле.

Обычно физиологическая реакция организма насекомых на органический и минеральный состав кормового растения носит специфичный характер, т.е. имеет две стороны: положительную и отрицательную. Отрицательным воздействием специфики биохимического состава кормового растения заключается в увеличении процента смертности и замедлении темпов развития, обменных процессов в организме гусениц старших возрастов в сторону интенсификации. Этот процесс сопровождается в конечном итоге большим накоплением депонированных веществ, возрастанием массы особей в данной фазе развития насекомого. Увеличение массы и метрических показателей у гусениц старших возрастов (перед метаморфозом) является признаком более высокого уровня накопления зоомассы в последующей фазе, у Holometabola кукольной, что способствует повышению плодовитости бабочек и жизнеспособности яиц у активных особей. У особей перед формированием физиологического покоя весовой показатель имеет значение, но жизнеспособность у зимующих куколок зависит от объема жирового тела, где накапливаются резервные вещества, необходимые для зимовки.

References:

1. Данилевский А.С. Фотопериодизм и сезонное развитие насекомых.- Л.: Изд.ЛГУ, 1961, 243 с.
2. Иванчик Е.П. Периодичность индивидуального развития и критические периоды онтогенеза американской белой бабочки (*Hyphantria cunea* Drury.).- В сб. Вопросы экологической физиологии беспозвоночных, М., 1974, с.82-118.
3. Кулиева Х.Ф. Фототермопериодические особенности летней диапаузы у апшеронской популяции американской белой бабочки (*Hyphantria cunea* Drury.).- Вестник БДУ, 2006 (а), № 3, с.64-78.
4. Кулиева Х.Ф. Экологические особенности формирования летней диапаузы у апшеронской популяции американской белой бабочки (*Hyphantria cunea* Drury.).- Тр. Ин-та зоологии НАН Азербайджана, 2006 (б), т.28, с.385-396.
5. Сугоняев Е.С. О сезонно-циклических адаптациях паразита *Blasothrix confusa* Erd. (Hymenoptera, Chalcididae) к своему хозяину- акациевой ложнощитовке.- Зоол.журн., 1963, т.42, вып.11, 1732-1734.
6. Шельдешова Г.Г., Стекольников А.А. О смене типов фотопериодической реакции при развитии акациевой ложнощитовки *Pathenolecanium corni* Bouche.- Тр. Зоол. ин-та АН СССР, 1965, т.36, с.26-30.
7. Hodkova M. Interaction of feeding and photoperiod in regulation of the corpus alatum activity in females of *Pyrrhocoris apterus* (Hemiptera).- Zool. Jb. Physiol. 1982, B 86, N.4, p. 477-488.
8. Wilde J. de Boer J.A. Humoral and nervous pathways in photoperiodic induction of diapause in *Leptinotarsa decemlineata* Say.- J. Insect Physiol., 1969, vol. 15, N 4, p. 661-675.



International multilingual social network
for scientists and intellectuals.

International intellectual portal «PlatoNick» is a multilingual, open resource intended to facilitate the organization of multifaceted communication of scientists and intellectuals, promulgate their authoritative expert conclusions and consultations. «Platonick» ensures familiarization of wide international public with works of representatives of scientific and pedagogic community. An innovation news line will also be presented on the «Platonick» portal.

Possibility of the informal communication with
colleagues from various countries;

Demonstration and recognition of creative
potential;

Promulgation and presentation of author's
scientific works and artworks of various formats
for everyone interested to review.



<http://platonick.com>

INFLUENCE OF THE BENTONITE CLAY ON PROCESSES OF MINERALIZATION OF BONE TISSUE AND CARTILAGE MATRIX OF PIGLETS IN CONDITIONS OF VITAMIN-MINERAL METABOLISM PATHOLOGY

T. Derezhina¹, Doctor of Veterinary Medicine, Professor
T. Owtsharenko², Candidate of Veterinary Medicine, Senior Lecturer

S. Suleymanov³, Doctor of Veterinary Medicine, Professor
Don State Agrarian University, Russia^{1,2}

All-Russian veterinary research institute of pathology, pharmacology and therapy of the Russian Academy of Agricultural Sciences, Russia³

The authors emphasize the fact that during violation of vitamin-mineral metabolism piglets show deep destructions of bone and cartilage tissue. Therefore researches directed to the development of a complex pharmacocorrection with the use of bentonite clay become especially significant.

Keywords: violation of the vitamin-mineral metabolism, piglets, bone tissue, complex pharmacocorrection, bentonite clay.

Conference participants, National championship in scientific analytics, Open European and Asian research analytics championship

ВЛИЯНИЕ БЕНТОНитОВОЙ ГЛИНЫ НА ПРОЦЕССЫ МИНЕРАЛИЗАЦИИ КОСТНОЙ ТКАНИ И ХРЯЩЕВОГО МАТРИКСА У ПОРОСЯТ ПРИ ПАТОЛОГИИ ВИТАМИННО-МИНЕРАЛЬНОГО ОБМЕНА

Дерезина Т.Н.¹, д-р ветеринар. наук, проф.
Овчаренко Т.М.², канд. ветеринар. наук, ст. преподаватель
Сулейманов С.М.³, д-р ветеринар. наук, проф.
Донской государственный аграрный университет,
Россия^{1,2}

Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии
Россельхозакадемии, Россия³

Авторы акцентируют внимание на том, что при нарушениях витаминно-минерального обмена у поросят наблюдаются глубокие поражения костной и хрящевой тканей. Поэтому особое значение приобретают исследования, направленные на разработку комплексной фармакокоррекции с использованием бентонитовой глины.

Ключевые слова: нарушениях витаминно-минерального обмена, поросята, костная ткань, комплексная фармакокоррекция, бентонитовая глина.

Участники конференции, Национального первенства по научной аналитике, Открытого Европейско-Азиатского первенства по научной аналитике

В современных условиях осуществляется масштабная интенсификация свиноводства, в связи с чем, способы выращивания свиней предусматривают концентрацию поголовья на ограниченной площади, безвыгульное содержание, широкое применение противомикробных и биологических препаратов, что нарушает сложившийся механизм взаимодействия между животными и окружающей средой [2, 3]. Эти факторы наряду с нарушением технологии кормления поросят, повышение интенсивности их использования, воздействие стрессов вызывают изменения обменных процессов особенно в период интенсивного роста, снижение неспецифической резистентности организма, что повышает восприимчивость организма свиней к заболеваниям бак-

териальной и вирусной этиологии [1, 6].

Нарушение витаминно-минерального обмена молодняка, обусловленное дефицитом витамина D, дефицитом или неправильным соотношением в рационе кальция и фосфора и недостаточным ультрафиолетовым облучением, можно охарактеризовать как неспособность нормального по составу и количеству костного матрикса кальцифицироваться с необходимой скоростью [5]. Очевидно, что причиной нарушения минерализации при патологии витаминно-минерального обмена является не прямой дефект данного процесса, а недостаточное поступление ионов кальция и фосфора к участкам минерализации из внеклеточной жидкости или крови [4, 7, 8].

Проблема восстановления вита-

минно-минеральной недостаточности в настоящее время имеет широкое распространение, так процент патологии в Ростовской области у поросят полутора месячного возраста достигает 20%. В связи с этим одним из важнейших направлений современной ветеринарной науки является разработка и совершенствование фармакокоррекции нарушений витаминно-минерального обмена у молодняка свиней и создание на этой основе надежной системы защиты

Целью проведенных исследований было разработать комплексную схему фармакокоррекции нарушения витаминно-минерального обмена у поросят. Задачей исследований являлось изучение структурной организации костной ткани у поросят до и после комплексной фармакокоррекции.

Таблица 1

Биохимические показатели сыворотки крови у поросят с признаками нарушения витаминно-минерального обмена

Показатели	Клинически здоровые	Больные поросята
Общий кальций, ммоль/л	3,23±0,13	2,74±0,16**
Ионизированный кальций, ммоль/л	1,50±0,06	0,90±0,04**
Небелковый кальций, ммоль/л	1,25±0,03	1,45±0,06*
Ионообменный кальций, ммоль/л	2,72±0,04	2,24±0,04***
Белковосвязанный кальций, ммоль/л	0,51±0,06	0,43±0,04
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,26±0,01	1,24±0,03

Примечание: * - P< 0,05; ** - P< 0,01; *** - P< 0,001

Материал и методы исследования. Исследования выполнялись на кафедре внутренних незаразных болезней, патофизиологии, клинической диагностики, фармакологии и токсикологии, биохимической лаборатории ФГБОУ ВПО «Донской государственный аграрный университет»; на базе отдела патологической морфологии Всероссийского научно-исследовательского ветеринарного института патологии, фармакологии и терапии Российской академии сельскохозяйственных наук (г. Воронеж). Научно-производственные опыты, апробация и производственные испытания проводились в свиноводческих хозяйствах Веселовского района Ростовской области.

Опыт проводился на группе поросят 45-ти дневного возраста. Группа состояла из 20 поросят с признаками нарушения витаминно-минерального обмена. Кровь для биохимических исследований брали трижды до начала опыта, в период лечения (на 15-й день) и на 30 день опыта. В сыворотке крови определяли общий кальций и его фракции методом обменной адсорбции с помощью катионообменника – алюминатной окиси алюминия по методу Ю.П. Рожкова (1982); неорганический фосфор по Бригсу в изложении П.Т. Лебедева, А.Т. Усович (1976); активность щелочной фосфатазы – по Боданскому в модификации М. Тульчинской (1965); лимонную кислоту – фотометрическим методом в изложении В.Н. Скурихина, С.В. Шабаева (1996).

Для изучения структурной организации костной ткани (концевые отделы ребер, бедренная кость) до и после комплексной фармакокоррекции были убиты по 6 поросят, отобраны образцы ткани. Костную ткань перед гистологической обработкой обезжествляли в растворе азотной кислоты, фиксировали в 10-12% растворе нейтрального формалина и жидкости Карнуа, заливали по общепринятой методике в парафин и из парафиновых блоков готовили серийные срезы толщиной 7-9 мкм. Для изучения общей морфологической структуры костной ткани срезы окрашивали гематоксилин-эозином. Морфометрические исследования проводили по Я.Е. Хесину (1967) в изложении С.М. Сулейманова с соавт., (2000).

Биохимические показатели эритроцитов крови у поросят с признаками нарушения витаминно-минерального обмена

Показатели	Клинически здоровые	Больные поросята
Общий фосфор, ммоль/л	2,25±0,1	1,98±0,01*
Неорганический фосфор, ммоль/л	0,78±0,01	0,71±0,06
Количество 2,3 – ДФГ, ммоль/л	1,48±0,01	1,27±0,08**

Примечание: * - P< 0,05; ** - P< 0,01; *** - P< 0,001

Поросятам опытной группы применялась следующая схема фармакокоррекции: подкожно лигавирин в объеме 0,5; 1; 1,0 мл на животное с интервалом 5 дней (3 инъекции на курс лечения); внутрь бентонитовую глину в дозе 0,1 г/кг массы тела с кормом 1 раз в сутки, в течение 30 дней; внутримышечно нитамин по 1,0 мл на живот-

Уровень белковсвязанного кальция соответствовал нижним границам физиологических колебаний данного показателя. Количество неорганического фосфора в сыворотке крови, было снижено незначительно и составляло 1,24±0,03 ммоль/л (Табл. 1).

У поросят с признаками нарушения витаминно-минерального обмена

Биохимические показатели крови у поросят с признаками нарушения витаминно-минерального обмена

Показатели	Клинически здоровые	Больные поросята
Акт.щел. фосфатазы, моль/ч.л	2,01±0,02	5,75±0,1***
Щелочной резерв, об. % CO ₂	51,60±1,62	42,60±1,02*

Примечание: * - P< 0,05; ** - P< 0,01; *** - P< 0,001

ное, 3 инъекции на курс лечения, раз в 10 дней. Курс фармакокоррекции составил 30 дней.

Результаты и обсуждение. Уровень общего кальция у поросят при нарушении витаминно-минерального обмена находился в нижних пределах физиологических колебаний. Содержание ионизированного кальция до-

происходило снижение уровня общего и неорганического фосфора в эритроцитах и количества 2,3 – ДФГ, но оно еще было незначительное и составляло 0,27, 0,07 и 0,21 ммоль/л соответственно (Табл. 2).

С фосфорно-кальциевым обменом в организме тесно связан механизм поддержания гомеостаза. Гипо-

Уровень лимонной кислоты и витамина А в крови у поросят с признаками нарушения витаминно-минерального обмена

Показатели	Клинически здоровые	Больные поросята
Лимонная кислота, мкг/л	2,82±0,13	1,5±0,42**
Витамин А, мкг/л	2,52±0,12	1,6±0,61**

Примечание: * - P< 0,05; ** - P< 0,01; *** - P< 0,001

стоверно уменьшалось. Фракционный состав кальция претерпевал значительные изменения, так содержание ионизированного кальция в крови по сравнению со здоровыми животными уменьшался на 17,6%, количество Са, входящего в состав небелковых комплексов, увеличивалось на 16%.

фосфатемия снижает интенсивность окислительных процессов в организме, что вызывает накопление недоокисленных продуктов межтучного обмена в тканях и, вследствие этого, нарастание ацидоза. В результате чего в тканях животного организма из-за недостатка минеральных веществ на-

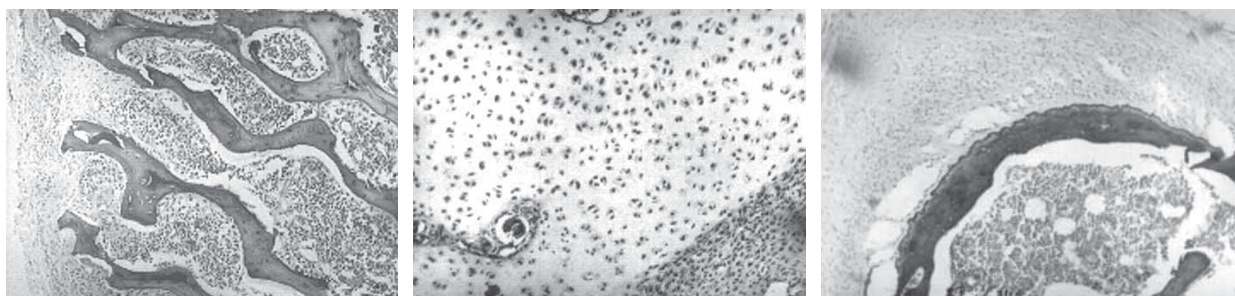


Рис. 1. Структурная организация ребра у поросят с признаками нарушения витаминно-минерального обмена: а) периостальное наложение в области параллельных костных пластинок ребра и островков костномозгового кроветворения; б) очаги пролиферации хрящевой ткани в области рахитической четки ребра, окр. гем.-эозин., ув. ок. 7, об. 10.; в) истончение костной пластинки ребра, окр. гем.-эозин., ув. ок. 7, об. 3,2.

капливаются органические кислоты, в связи с чем происходит снижение резервной щелочности до $42,6 \pm 1,02$ об. % CO_2 . Отмечалось повышение активности щелочной фосфатазы на $3,74 \pm 0,01$ моль/ч.л по сравнению с показателями у здоровых животных (Табл. 3). Повышение активности щелочной фосфатазы свидетельствовало об усилении процессов разрастания остеоидной ткани у больных животных.

Содержание лимонной кислоты у поросят с признаками витаминно-минеральной недостаточности снизилось на $1,32 \pm 0,42$ мкг/л, а витамина А - на $0,92 \pm 0,6$ мкг/л (Табл.4).

При гистологическом исследовании образцов костной ткани наблюдалось недостаточное энхондральное окостенение с избыточным образованием хрящевой ткани, усиленное образование остеоидной ткани со стороны эндо- и периоста, а также замедленное отложение фосфорнокислого кальция в реберных костях. Эпифизарная часть костномозговой полости ребер при этом была расширена. Регистрировалось неравно-

мерное возрастание периостального наложения в области параллельных костных пластинок ребра и островков костномозгового кроветворения (рис. 1а). В ребрах – очаговая пролиферация хрящевой ткани (рис. 1б).

В области гипертрофированной хрящевой ткани ребра наблюдались участки выраженного истончения компактного слоя костной ткани (рис. 1в). В местах резорбции наружных вставочных пластин костной ткани наблюдалось очаговое расширение надкостницы с пролиферацией камбиальных клеток.

В костномозговой полости ребра происходило заметное угнетение миелоидного кроветворения (рис. 2а). В хрящевой ткани ребра наблюдалось диффузное внедрение единичных кровеносных капилляров миелоидного кроветворения (рис. 2б). В них регистрировались клетки ретикуло-эндотелиальной системы, окружающие форменные элементы крови. Кровеносные капилляры в глубине хрящевой ткани достигали зоны надкостницы. В местах перехода хрящевой ткани в костную толщина слоя

пролиферирующих хондробластов значительно увеличивалась, при этом в костномозговой полости ребер наблюдалась дистрофия клеток миелоидного кроветворения.

После курса комплексной фармакокоррекции нарушения витаминно-минерального обмена у поросят отмечалось увеличение количества общего кальция (Табл. 5). Фракционный состав кальция сыворотки крови характеризовался увеличением ионизированного кальция до $1,40 \pm 0,05$ ммоль/л, ионообменного кальция на $0,26$ ммоль/л и белковосвязанного кальция на $0,10$ ммоль/л. Величина небелковой фракции снизилась на $0,22$ ммоль/л. Изменения неорганического фосфора в сыворотке крови были не достоверны.

После курса терапии у поросят наблюдалось увеличение общего фосфора в эритроцитах крови на $0,26$ ммоль/л и уровня 2,3 - ДФГ - на $0,16$ ммоль/л, изменения значений неорганического фосфора были недостоверны (Табл. 6).

Активность щелочной фосфата-

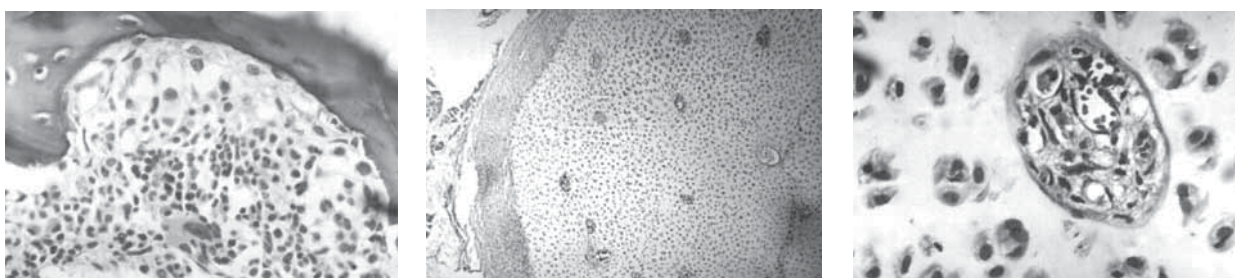


Рис. 2. Структурная организация ребра у поросят с признаками нарушения витаминно-минерального обмена: а) угнетение миелоидного кроветворения ребра, окр. гем.-эозин., ув. ок. 7, об. 40; б) диффузное внедрение кровеносных капилляров в рахитические четки ребра, окр. гем.-эозин., ув. ок. 7, об. 3,2; в) кровеносный капилляр в окружении хондриобластов, окр. гем.-эозин., ув. ок. 7, об. 40.

Таблица 5

Динамика биохимических показателей сыворотки крови у поросят при комплексной фармакокоррекции нарушения витаминно-минерального обмена

Показатели	До начала опыта	На 15-й день опыта	На 30-й день опыта
Общий кальций, ммоль/л	2,46±0,14	2,57±0,13	2,87±0,15*
Ионизированный кальций, ммоль/л	0,90±0,09	1,31±0,04**	1,40±0,05**
Небелковый кальций, ммоль/л	1,45±0,06	1,32±0,04*	1,23±0,03***
Ионообменный кальций, ммоль/л	2,24±0,04	2,35±0,03	2,50±0,03**
Белковосвязанный кальций, ммоль/л	0,43±0,04	0,48±0,03	0,53±0,06*
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,25±0,03	1,24±0,03	1,23±0,03

Примечание: * - P< 0,05; ** - P< 0,01; *** - P< 0,001

Таблица 6

Биохимические показатели эритроцитов крови у поросят при комплексной фармакокоррекции нарушения витаминно-минерального обмена

Показатели	До начала опыта	На 15-й день опыта	На 30-й день опыта
Общий фосфор, ммоль/л	1,98±0,01*	2,10±0,02*	2,24±0,1**
Неорганический фосфор, ммоль/л	0,71±0,06	0,75±0,05	0,79±0,01
Количество 2,3 – ДФГ, ммоль/л	1,27±0,08*	1,34±0,06*	1,43±0,03**

Примечание: * - P< 0,05; ** - P< 0,01; *** - P< 0,001

зы снизилась до 3,48±0,19 ммоль/ч.л, а щелочной резерв повысился до 47,18±0,70 об. % CO₂ (Табл. 7).

После завершения опыта отмечалась нормализация уровня D- и A витаминного обмена, уровень ли-

костную ткань в виде костных пластинок различной толщины (рис. 3а). Костные пластинки образовывали мозговую полость ребер для костномозгового кроветворения. Костный мозг содержал очаги миелоидного

коррекции отмечалось расширение всех зон хряща в его дистальной части (рис. 4а). В наружной зоне суставного хряща, на долю которой приходилось около 1/5 ее толщины, наблюдалось большое количество хондробластов в состоянии

Таблица 7

Динамика биохимических показателей крови у поросят при комплексной фармакокоррекции нарушения витаминно-минерального обмена

Показатели	До начала опыта	На 15-й день опыта	На 30-й день опыта
Акт.щел. фосфатазы, моль/ч.л	5,80±0,15	3,64±0,19**	3,48±0,19**
Щелочной резерв, об. % CO ₂	42,8±0,74	45,25±0,80*	47,18±0,70*

Примечание: * - P< 0,05; ** - P< 0,01; *** - P< 0,001

монной кислоты составлял 2,71±0,03 мкг/л, а содержание витамина А составляло 2,42±0,02 мкг/л (Табл. 8).

В результате проведения гистологических исследований после комплексной фармакокоррекции было установлено, что под надкостницей ребра развивался слой хрящевой ткани, который дифференцировался в

кроветворения (рис. 3б). Наблюдалась активизация костномозгового кроветворения в концевых отделах полости ребер, при этом наблюдались все стадии гемопоэза с единичными мегакариоцитами (рис. 3в).

При гистологическом исследовании суставных хрящей бедренной кости у поросят после комплексной фармако-

активного митоза (рис. 4б). Об этом свидетельствовали четкие фигуры митоза в клетке и повышенное содержание ДНК в ядре. Также отмечалась значительная выраженность признаков интерстициального роста хряща благодаря сохранению митотической активности в клетках изогенных групп, содержащих до пяти - восьми хондробластов с

Таблица 8

Динамика D- и A- витаминного обмена у поросят при комплексной фармакокоррекции нарушения витаминно-минерального обмена

Показатели	До начала опыта	На 15-й день опыта	На 30-й день опыта
Лимонная кислота, мкг/л	1,57±0,01	2,1±0,02*	2,71±0,03**
Витамин А, мкг/л	1,68±0,03	2,0±0,01*	2,42±0,02**

Примечание: * - P< 0,05; ** - P< 0,01; *** - P< 0,001

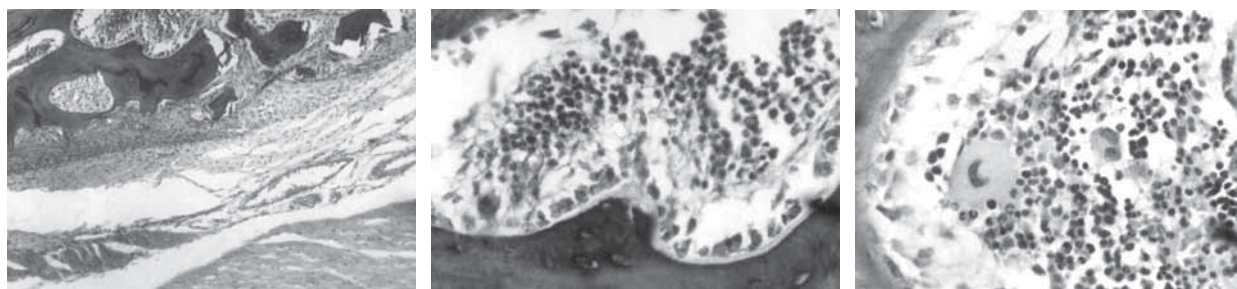


Рис. 3. Структурная организация ребра у поросят после комплексной фармакокоррекции нарушения витаминно-минерального обмена: а) стенка ребра и прилегающие к ней окружающие ткани, окр. гем.-эозин., ув. ок. 7, об. 10; б) очаги миелоидного кроветворения в костном мозге ребра, окр. гем.-эозин., ув. ок. 7, об. 40; в) дифференциация форменных элементов крови в полости ребра, окр. гем.-эозин., ув. ок. 7, об. 40.

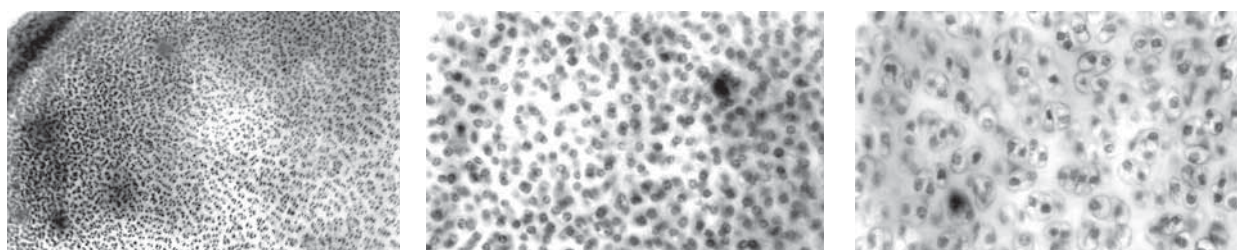


Рис. 4. Структурная организация бедренной кости у поросят после комплексной фармакокоррекции нарушения витаминно-минерального обмена: а) расширение зоны хондробластов в дистальной части бедренной кости, окр. гем.-эозин., ув. ок. 7, об. 10; б) множество хондробластов в состоянии митоза, окр. гем.-эозин., ув. ок. 7, об. 40; в) расширение средней зоны суставного хряща, окр. гем.-эозин., ув. ок. 7, об. 40.

крупными, обогащенными ДНК ядрами. Формирующиеся в результате этих процессов насыщенные клеточными элементами колонии резко расширяли среднюю зону суставного хряща (рис. 4в).

Выводы: Результаты проведенных биохимических исследований крови и гистологических исследований костной и хрящевой тканей позволяют утверждать о высокой терапевтической эффективности схемы комплексной фармакокоррекции нарушения витаминно-минерального обмена у поросят с использованием бентонитовой глины и поливитаминного препарата в сочетании с иммунокорректирующим средством способствовало активному росту и формированию развитой хрящевой и костной ткани, нормализации обменных процессов в организме на фоне иммунокоррекции, что позволило повысить терапевтический эффект этиотропных средств.

References:

1. Вальдман, А. В. Витамины в питании животных /А.В. Вальдман и др. – Харьков: Оригинал, 1993. – 423 с.

2. Дерезина, Т.Н. Гистоструктура лимфоидных органов поросят при рахите. /Т.Н. Дерезина, С.М. Сулейманов, Н.В. Кичка //Научная мысль Кавказа. Северо-Кавказский научный центр высшей школы (приложение), 2004. - №3. – С. 134-139.

3. Дерезина, Т.Н. Рахит поросят /Т.Н. Дерезина, В.И. Федюк, С.М. Сулейманов. Ростов-на-Дону: «СКНИВШ», 2005. - 177 с.

4. Забалуев, Г.И. Клинико-гематологические и биохимические показатели при нарушении белкового и фосфорно-кальциевого обмена у свиноматок /Г.И. Забалуев //Автореф. дис... канд. вет. наук. М., 1974. – 30 с.

5. Лукьянова, Е.М. Клинико-патогенетические аспекты классификации рахита /Е.М. Лукьянова и др. // Педиатрия, 1988. - № 1. - С. 87-91.

6. Родионов, В.И. Влияние витаминов на естественную резистентность /В.И. Родионов, Г.А. Битюков, А.Л. Буланкин //Ветеринария, 1983. - № 9. - С. 61-62.

7. Austin, L.A. Calcitonin. Physiology and patho-physiology /L.A. Austin, N. Health //N. Engl. J. Med., 1981. – v. 304. – P. 269-278.

8. Marie, P.J. Histomorphometric study of bone remodeling in hypophosphatemic vitamin D-resistant rickets /P.J. Marie, F.H. Glorieux //Metab. Bone Dis. Relat. Res., 1981. - № 3. – P. 31-38.



PROBLEMS OF MODERNIZATION OF THE STRUCTURE OF AGRICULTURE IN TERMS OF RUSSIA'S ACCESSION TO WTO

V. Mamontov, Candidate of Economics, Professor
T. Kozhevnikova, Candidate of Economics, Associate Professor
Tambov State University named after G.R. Derzhavin, Russia

This article analyzes problems of agricultural modernization strategy, institutional modernization of the agrarian sector in the region and financial strategy.

Keywords: modernization, agriculture, structural agrostrategy, institutionalism, food security.

Conference participants,
National championship in scientific analytics,
Open European and Asian research analytics championship

10 ноября 2011 г. в Женеве завершены переговоры по присоединению Российской Федерации к Всемирной торговой организации (ВТО).

Вступление России в ВТО требует повышения конкурентоспособности отечественного производства, в т.ч. и сельскохозяйственного. В настоящее время существует вероятность превращения многих аграрно-индустриальных регионов в зоны экономического бедствия, в связи с низкой конкурентоспособностью отечественной продукции по сравнению с дешевым аграрным импортом, в следствие чего требуется модернизации социально-экономической структуры сельского хозяйства региона. Существуют две научные концепции, в соответствии с которыми выделяются основные стратегии аграрной политики. Первая – рыночно-либеральная стратегия, в рамках которой развитие должно идти по пути обеспечения минимальных потребностей населения и производителей продуктов питания через ориентацию на мелких товаропроизводителей, работающих на локальные рынки, осуществляющих производство с применением низкокапиталоемких технологий. Однако доминирование мелкотоварного производства, по мнению оппонентов, приведет к серьезной зависимости национального продовольственного рынка по значимым видам продуктов от импортеров, хотя к настоящему времени 60% сельхозпродукции производится именно в рамках малого агропредпринимательства, и Россия из крупнейшего в мире импортера зерна становится все более значимым его экспортером.

Вторым вариантом структурной агростратегии является политика поддержки всех сельхозтоваропро-

изводителей при преимущественном развитии крупного производства, его селективной государственной поддержки многообразными экономическими, административными и институциональными механизмами. В результате реализации такой стратегии восстановится целостность и работоспособность аграрной сферы, продовольственная безопасность при росте потребления продуктов питания и повышении доходов и занятости сельского населения. Ориентиром формирования объемов господдержки выступают как потенциальные возможности каждого региона, определяемые по индексу физического роста сельхозпродукции и характеризующиеся высокими показателями инновационного экономического роста, так и качественная оценка каждого региона с позиций финансовой устойчивости [1].

Однако наиболее оптимальным вариантом является выработка стратегии, основанной на компромиссе между этими альтернативными стратегиями, которая будет обеспечивать гармонизацию интересов частных, корпоративных и общественных интересов на основе создания условий для равноправного финансово устойчивого функционирования различных форм агрохозяйствования в высоко конкурентной рыночной среде.

Однако, следует отметить, что в современных условиях механизмы рынка не в состоянии обеспечить решение задач модернизации сельского хозяйства, в следствие чего необходимо воздействие региональных органов власти, использующих как экономические инструменты, так и административные рычаги [3].

Управление сложным механиз-

мом взаимодействия огромного числа субъектов аграрной экономики региона – производителей продукции, средств производства, сбытовых агентов, переработчиков сырья, продавцов и покупателей предполагает гармонизацию их экономических интересов через механизм антикризисной аграрной политики, предусматривающей:

- стимулирование устойчивых взаимосвязей между участниками аграрного рынка и обеспечение на этой основе стабилизации агропроизводства;
- развитие производственной и социальной инфраструктуры аграрной сферы как средства устойчивого развития отраслей;
- защиту региональных производителей (в т.ч. через преференции при распределении бюджетных заказов);
- поддержание доходов сельскохозяйственных производителей и работников других отраслей аграрной экономики;
- обеспечение продовольственной безопасности региона;
- налоговое стимулирование развития производственной, потребительской, снабженческой, сбытовой и др. кооперации в целях укрупнения субъектов аграрного рынка для компенсации негативных эффектов вступления в ВТО.

Стратегия институциональной модернизации аграрной сферы региона включает в себя экономическую подсистему, а также широкий спектр неэкономических переменных, включая формальные и неформальные институты, культуру и всю систему ценностей, без которой полноценное развитие невозможно. Институционализм в переосмыслении внутренних и внешних факторов экономического

развития позволяет перейти на следующий этап в изучении источников экономического развития, отражающих инновационную экономику. В этой связи выделяется доминанта институциональных изменений, включающих возникновение идеи, ее институциональную формализацию и массовое использование нового правила всеми экономическими субъектами, и признается воздействие эволюционирования и институционального проектирования на модернизацию аграрной сферы.

Эффективность функционирования институтов определяется их количественными (массовость новых институциональных практик), качественными параметрами (способ институциональных преобразований) и влиянием предшествующей траектории развития. При этом наибольшими разрешающими способностями для обоснования стратегии модернизации институтов аграрной сферы обладает методология теории экономического развития (Developments economics). В условиях модернизации непрерывный характер экономического развития трансформируется в циклический, отражаемый «длинными волнами» в экономике как сменяющимися друг друга технологическими укладами [2].

В рамках институционального проектирования как важного элемента механизма модернизации выделяются субъекты (государственные органы, агропредприниматели) и объекты институционального проектирования (отношения собственности, менталитет сельского предпринимательства, аграрная политика). К способам институциональных изменений относятся следующие: проектирование или генерирование новых институтов, рекомбинация или мутирование существующих институциональных форм, импорт и трансплантация заимствованных институтов. Структура институционального пространства аграрной политики включает базовые (институт собственности, институт бюджетных отношений, аграрной политики, государственной власти, кооперации), локально-организационные элементы (банки, страховые организации) и институциональный механизм государственного регулирования

аграрной сферы, как универсальной модели, отражающей многообразные составляющие взаимодействия государства и субъектов аграрной сферы, использование которой на региональном уровне обеспечивает учет региональной специфики в управлении.

Организационно-экономический механизм модернизации институтов аграрной сферы включает следующие его составляющие:

- целеориентированные институты (прогнозные разработки, планирование, институциональное проектирование, региональные программы, национальные проекты, государственные программы, технические регламенты, аграрный бюджет, механизмы государственного регулирования спроса на сельскохозяйственную продукцию, в т.ч. интервенции, программа продовольственных талонов, особенно значимые в условиях развивающегося финансово-экономического кризиса);
- институты мониторинга и контроля (мониторинг эффективности функционирования аграрной сферы, продовольственный мониторинг, налогообложение);
- институты стабилизации и развития (бюджетные, ценовые, денежно-кредитные, страховые, финансовые) [4].

В условиях модернизации организационно-экономического механизма, возникает необходимость экономического стимулирования субъектов аграрного рынка, а также стимулирование к использованию инноваций. В рамках институциональной модернизации возникает необходимость изучения, разработки и реализации системы мер и механизмов поддержки конкурентоспособности аграрного производства России.

Возможность реализации стратегии институциональной модернизации аграрной сферы обеспечивают следующие объективные факторные условия: достижение целостности институционально-правовых основ агросферы; формирование аграрных рынков и рыночной инфраструктуры, таргетирование инфляции, повышение коэффициента монетизации ВВП, снижение налогового бремени, накопление отечественного промышленного и финансового капитала,

повышение качества человеческого капитала, формирование рыночной ментальности и предпринимательской активности населения, а также активное включение России в глобализирующееся мировое хозяйство.

В современных условиях необходимо создание единой концепции системного регулирования экономического развития, которая поможет увязать теории экономического развития с существующими моделями региональной динамики, а также разработать институциональный механизм государственного регулирования аграрной сферы, как универсальной модели, отражающей многообразные составляющие взаимодействия государства и субъектов аграрной сферы.

В мировой практике сложились следующие методические подходы к формированию аграрной политики: метод аналогов, метод формирования системы стандартных показателей, продуктовый подход, метод «экономического ядра». Сравнительный анализ этих подходов показал ограниченность реализованного на федеральном уровне продуктового подхода к выбору ее приоритетов, практически воплощенного в шести продуктовых целевых федеральных программах, так как алгоритм определения приоритетов аграрной политики не включает выработку формализованных правил и мер для однозначного выбора из многообразных форм поддержки сельхозпроизводителей наиболее эффективного варианта. В связи с этим приоритетным признана политика стабилизации доходов, направленная на снижение межгодовых флуктуации доходов сельхозпроизводителей, как более эффективная по сравнению с политикой паритета, обеспечивающей более эффективную аллокацию ресурсов на основе поддержания долгосрочных равновесных цен и ускоряющей перемещение ресурсов из сельского хозяйства в другие отрасли экономики [5].

Исходной основой аграрной реформы первоначально рассматривалась социально-экономическая реконструкция базирующегося на крупном машинном производстве современного сельского хозяйства в совокупность мелкотоварных индивидуально-част-

ных ферм с их ограниченным частной собственностью на землю потенциалом. При этом специфицированные и защищенные права собственности на землю, стимулирующие эффективное использование ресурсов и снижающие риск и неопределенность являются одним из императивов модернизации институтов аграрной сферы. Ограничения модернизации базового института собственности как системообразующего в институциональной структуре обусловлены несовершенством правового поля, административными барьерами в этой области, недостаточно прозрачными механизмами предоставления и прекращения прав собственности на землю, неразвитостью земельного рынка. Существенные различия цен сельскохозяйственных земель и участков, отводимых под жилищную и промышленную застройку, детерминируют предельную жесткость правил отвода земель и конкурсных механизмов их передачи (продажи) конкретным застройщикам и принятие административных мер, а также введение экономических рычагов, в частности налогообложения с дифференциацией поземельного налога в зависимости от целевой направленности использования земли. Это обуславливает усложнение механизма функционирования земельного рынка в России, сочетающего действие рыночных сил с многоаспектностью его государственного регулирования, целью которого в рамках стратегии модернизации аграрной политики выступает сохранение национального сельскохозяйственного земельного фонда [4].

Двойственный характер модернизации на мезоуровне российской экономики проявляется в том, что, с одной стороны, происходит финализация рыночно-трансформационных преобразований; а с другой - переход от индустриального типа воспроизводства к инновационному, т.е. изменение содержания экономических отношений. При согласовании позиционированных на разных уровнях интересов экономических субъектов реализация стратегии модернизации институтов аграрной сферы обеспечивается дифференцированностью применяемых инструментов

государственного регулирования. В системе государственного регулирования аграрной сферы сочетаются следующие экономические регуляторы; цены, финансово-кредитных инструменты, государственные интервенции, программы продовольственных талонов и др., которые нацелены на расширение сбыта сельхозпродукции на внутреннем рынке через повышение экономической доступности продовольствия и формирование госзаказа на поставку продовольствия; на стимулирование отечественного сельхозпроизводства и на повышение степени решения проблем продовольственной безопасности страны, особенно актуализирующихся в ситуации кризиса 2007-2008 гг. на международных продовольственных и финансовых рынках и детерминирующих разработку соответствующей национальной доктрины. Эти регуляторы перманентно эволюционируют как вследствие саморегулирующихся трансформаций, так и целенаправленных управленческих воздействий государства (экономических, социальных и экологических).

Важной составляющей организационно-экономического механизма формирования модернизационных стратегий развития на мезоуровне является финансовая стратегия сельхозпредприятия. Использование матрицы оценки финансовой стратегии позволяет спрогнозировать «критический путь» предприятия на ближайшие годы, наметить допустимые пределы риска, выявить порог возможностей предприятия и определить направленность государственной поддержки. Целесообразный объем посубъектной государственной поддержки на мезоуровне определен с помощью корреляционной модели, количественно характеризующей зависимость изменений объемов сельхозпроизводства (продукции растениеводства и животноводства) в хозяйствах всех категорий по субъектам РФ от динамики объемов производства соответственно в сельхозпредприятиях, хозяйствах населения и фермерских хозяйствах, измеряемой среднегодовым выровненным ростом (снижением) произ-

водства по категориям хозяйств (в процентах от уровня 1995 г.). Другой, не менее важной составляющей организационно-экономического механизма институциональной модернизации аграрной сферы является эффективное стратегическое планирование в сельском хозяйстве, включающее страхование сельскохозяйственных рисков и технологию прогнозирования стратегии развития - технологию Форсайта. Интеграция различных концепций стратегического управления повышает эффективность координации поведения сельхозтоваропроизводителей в условиях кризиса. Одной из разновидностей форсайт-технологий является дорожная карта (road map) инновационного развития аграрной сферы как инструмент определения перспективных направлений развития технологий и формирования инновационной цепочки «наука — аграрная сфера — рынок», в рамках которого происходит выбор целенаправленных действий. В качестве приоритетных направлений карты выступают: расширение слоя инновационных агропредприятий; создание единых региональных информационно-консультационных систем, обеспечивающих освоение инноваций работниками сельского хозяйства; идентификация перспективных направлений развития аграрной науки; ранжирование и отбор экономических субъектов, осуществляющих реализацию пионерных проектов производственного освоения инноваций; создание государственной корпорации на принципах государственно-частного партнерства; а также осуществление инновационных прогнозов производственного освоения научно-технических достижений в отраслях сельского хозяйства на кратко-, средне- и долгосрочную (на основе технологии Форсайта) перспективу [6].

Расширенное воспроизводство потенциала аграрной сферы региона обеспечивается эффективным функционированием ее организационно-экономического механизма как совокупности принципов организации агропроизводства, моделей и инструментов, важнейшими составляющими

ми которого выступают мониторинг состояния воспроизводственных процессов; система планирования, учета и контроля; модели организации производственной и управленческой структур, а также инструменты аграрной политики. При этом модернизация аграрной политики проявляется в следующем:

- в изменении ее целевой направленности с возрождения агропроизводства после трансформационного спада на повышение конкурентоспособности в условиях трансформации международной системы продовольственной безопасности и мирового экономического кризиса;

- реструктуризации поддерживающих инструментов реализации аграрной политики через переход от преимущественно прямой поддержки предложения сельскохозяйственного производства (субсидирование процентной ставки по кредитам, компенсации на горюче-смазочные материалы, минеральные удобрения, приобретение техники и др.) к косвенной поддержке спроса (через продовольственные талоны), позволяющей одновременно решить социальную проблему жизнеобеспечения малоимущих в условиях расширяющегося экономического кризиса;

- более эффективное использование инструментов государственного регулирования на основе обеспечения своевременности государственных торговых и закупочных интервенций,

проведения годовых аукционов по закупке зерна в государственные продовольственные фонды в третьем квартале года (в период уборки).

Приоритетной моделью модернизации организационно-экономического механизма институциональной модернизации аграрной сферы региона является интеграционная модель, обеспечивающая повышение конкурентных преимуществ аграрной сферы края и включающая:

- в рамках организации производства - развитие горизонтальной (кооперации мелкотоварного сектора) и вертикальной интеграции на основе бюджетно-налоговой государственной поддержки;

- в рамках финансовой политики - достижение финансово-экономической стабильности в условиях кризиса через ликвидацию навеса долгов;

- в сфере системы планирования - обеспечение повышения уровня специализации сельскохозяйственного производства региона;

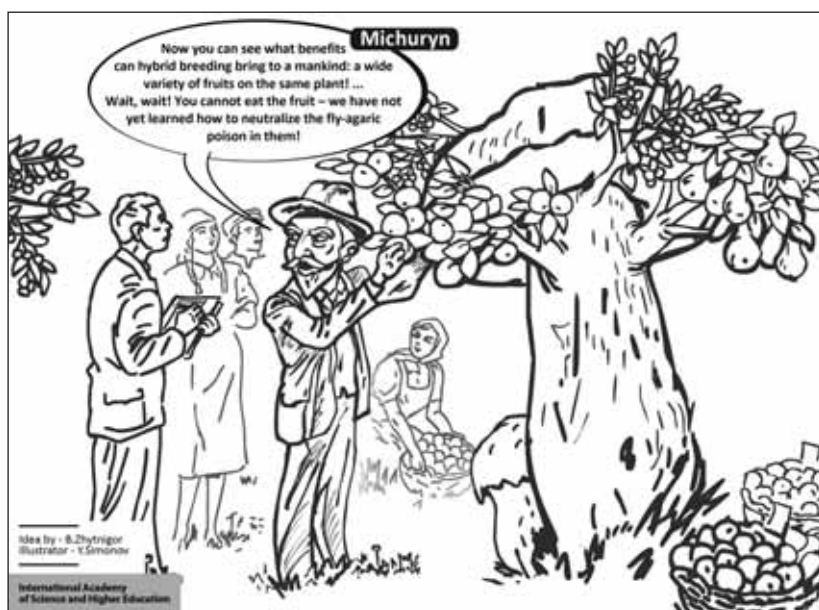
- в инновационной сфере - налоговой стимулирование инновационной деятельности как приоритетного механизма выхода из воспроизводственного кризиса.

Поскольку цели аграрной политики достигаются с помощью комбинации различных инструментов регулирующего воздействия, следовательно, государство с позиций оценки эффективности и справедливости должно определить не только

необходимый уровень поддержки, но и используемые при этом инструменты, принимая во внимание издержки применения различных инструментов аграрной политики. Экономические издержки аграрной политики делятся на прямые и косвенные искажающие издержки, которые приводят к образованию так называемых мертвых потерь; трансакционные издержки, связанные с применением инструментов государственной политики, и косвенные административные издержки финансирования бюджетных расходов, обеспечивающих трансферты. Реализация государственной политики поддержки целесообразна в том случае, если ее выгоды превышают потери экономической эффективности, связанной с задержкой эффективного перемещения ресурсов. При этом следует учитывать, что выгоды социальной справедливости проявляются в краткосрочном периоде, в то время как потери экономической эффективности тестируются только в долгосрочном периоде. Это создает предпосылки для производства отечественной агропродукции и обеспечения продовольственной безопасности страны, расширения внутреннего продовольственного рынка и на этой основе сокращения импорта зарубежной продукции, повышения конкурентоспособности сельского хозяйства.

References:

1. Водяникова В. Экономика сельского хозяйства. - М., 2007.
2. Иншаков О., Фролов Д. Место институционализма в экономической науке // Экономист. 2005. №10.
3. Кожевникова Т.М., Бельченко О.А. Инновационное развитие сельского хозяйства в современных условиях. // Социально-экономические явления и процессы. 2011. №9.
4. Макаренко Б. Возможна ли в России модернизация? // Pro et contra. 2008. Т.12. № 5 – 6.
5. Реформационный прагматизм как основа модернизации // Российский экономический журнал. 2007. №3.
6. Цветков В. Проблемы развития российской экономики // ЭКО. 2008. №4.



DEVELOPMENT OF THE SUGAR-BEET ROOTS TECHNOLOGICAL QUALITIES ASSESSMENT SYSTEM

D. Islamgulov, Candidate of Agricultural Science, Associate Professor
A. Bakirova, Student
A. Checheneva, Student
R. Enikiev, Student
V. Aleskerova, Student
R. Hismatullina, Student
Bashkir State Agrarian University, Russia

Various formulas are used for the assessment of the beet quality. Development of the sugar-beet roots qualities assessment system is studied in the article.

Keywords: sugar-beet, saccharinity, technological qualities, crop yield, molasses-forming substances, losses of sugar in molasses.

Conference participants, National championship in scientific analytics

РАЗВИТИЕ СИСТЕМЫ ОЦЕНКИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ КАЧЕСТВ КОРНЕПЛОДОВ САХАРНОЙ СВЕКЛЫ

Исламгулов Д.Р.
канд. с.-х. наук, доцент
Бакирова А.У., студент
Чеченева А.А., студент
Еникиев Р.И., студент
Алескерова В.А., студент
Хисматуллина Р.Р., студент
Башкирский государственный аграрный университет, Россия

Для оценки качества свеклы используют различные формулы. В статье рассматривается развитие системы оценки качества корнеплодов сахарной свеклы.

Ключевые слова: сахарная свекла, сахаристость, технологические качества, урожайность, мелассообразующие вещества, потери сахара в мелассе.

Участники конференции, Национального первенства по научной аналитике

Технологическое качество сахарной свеклы, ориентированное на рентабельное производство сахара, зависит не только от ее сахаристости, но и от других определяющих качество признаков, которые в различной мере отражаются на промышленной переработке свеклы на сахарных заводах [4].

Трудность при оценке качества сахарной свеклы заключается главным образом в том, что в настоящее время еще не удается аналитически определить все признаки, характеризующие качество, и правильно оценивать их влияние на важнейший критерий – выход сахара.

Поэтому вместо стандартного критерия для характеристики качества свеклы используют различные формулы качества. Следовательно, прогнозирование важнейших показателей на основе анализа свеклы представляется вполне оправданным. В связи с этим в Европе в 1974 г. было официально введено понятие «содержание экстрагируемого сахара» как критерий качества свеклы. Содержание экстрагируемого сахара служит показателем относительного качества свеклы перед ее заводской переработкой, поэтому он не должен и не может заменять расчеты выхода сахара на некоторых заводах [3].

Ниже приведены обобщенные работы многочисленных авторов. Этот материал следует рассматривать, как попытку выразить комплексное понятие «качество свеклы».

1803 г.

Ахард признает, что в отношении производства сахара целью свекловодства должно быть не «получение большого количества свеклы, ... а возделывание такой свеклы, ... которая содержит сахар в возможно более концентрированном чистом виде», так как различные разновидности содержат «сахар ... в очень разном количестве и в самом разнообразном соотношении с другими компонентами, осложняющими производство сахара» (сахар/несахара).

1857 г.

Валькхофф выражает сожаление по поводу отсутствия данных о влиянии «солей ... на количество полученного фабриката».

1860 г.

Монье вводит во Франции коэффициент зольности (доля золы на 100 частей сахара) для расчета чистого выхода сахара-сырца.

1862 г.

Раббетте и Гизеке в Клейнванцлербене (сегодня KWS, Айнбек) вводят поляриметр для определения сахаристости при селекции свеклы.

1864 г.

Штаммер предлагает коэффициент ZG-чистота прессованного сока/100 (показатель Штаммера) для оценки качества свеклы.

1866 г.

Зостманн в Германии вводит «коэффициенты зольности».

1867 г.

Валькхофф признает, что для более точного определения качества свеклы нужна «полная оценка ее химического состава».

1871 г.

Шейблер предлагает рассчитывать выход сахара не по коэффициентам зольности, а путем умножения показателя органических несахаров на 4.

1881 г.

Липпманн доказывает в опыте с рафинированием, что «формулы расчета выхода очищенного сахара, пригодной для всех случаев, не существует».

1888 г.

Герцфельд устанавливает влияние «среднего азота», т.е. суммарного азота (азот белка+амидный+аммиачный), на качество свеклы. В 1892 г. Он упраздняет для Германии коэффициент зольности для расчета чистого выхода сахара и рекомендует вместо этого умножать общий NZ на 2. По его мнению, таким образом можно добиться более правильной оценки количества сахара, но подобный «суммарный способ», не вполне научно обоснованный, является проблематичным [2].

1895/96 г.

Установив, что наряду с сахаристостью свеклы следует брать в расчет вероятный выход сахара, Курин ставит проблему оценки свеклы на правильную основу и тем самым подхватывает идею, ранее высказанную Дубрунфо (1867). Он требует «про-

водить оценку качества свеклы по ее сахаристости, а оплату – по качеству свеклы и стоимости сахара».

1904 г.

Андрилик вводит понятие «вредная зола». Он использует вредный азот для предварительного расчета количества мелассы и чистоты густого сока, так как в соответствии с его исследованиями на 1 часть вредного азота в свекле приходится 25-27 частей сахара в мелассе (показатель Андрилика). Согласно Андрилику, «количество вредной золы и вредного азота наряду с содержанием сахара – это надежные отправные точки при оценке качества свеклы для производства сахара».

1914 г.

Воризек пишет первую обзорную статью о качестве свеклы «Химические факторы ценности свеклы».

1926 г.

Дедек и Терехов устанавливают, что в «технической мелассе сахароза и ионы натрия и калия находятся в эквивалентных концентрациях».

1928 г.

Клаассен в Германии рассчитывает для местной мелассы показатели Андрилика и факторы зольности, которые варьируют в пределах 88-136 и 73-121 % соответственно по сравнению с принятыми значениями 25 и 5. Он приходит к выводу, что «в настоящее время не существует метода, который позволил бы определить пригодность свеклы к переработке или предположительное количество образующейся мелассы».

1932 г.

Дедек и Иванченко относят азот и золу к важнейшим представителям растворимых несахаров в свекле, которые пригодны для оценки качества свеклы в пересчете на 100 г сахара.

1933/34 г.

Шпенглер, Бёттгер и Линднер на основании своих опытов называют вредный азот в пересчете на 100 г сахара самым надежным критерием оценки пригодности свеклы к переработке.

1936 г.

Вондрак оценивает щелочность сока по содержанию щелочи и амида в свекле.

1939 г.

Клаассен неоднократно доказывает на мелассе, полученной в Германии в сезоны 1924-1935 гг., что в среднем по годам показатели азота и золы довольно хорошо согласуются с величинами, установленными Андриликом (26,15 и 4,95), однако в отдельных случаях подвержены значительным колебаниям (от 21,5 до 34,0 и 3,18 – 6,56 соответственно). По его мнению «ни вредный азот, ни вредные соли (свеклы), ... ни тем более отдельные компоненты несахаров ... не могут служить основной для определения ее ценности».

Клаассен считает, что для расчета сахара мелассы имеет значение только чистота жидких или густых соков и на этой основе возможны массовые исследования «при условии наличия необходимых приборов и разработки соответствующих методов анализа».

Шпенглер, Бёттгер и Витте пытаются определить технологическую ценность свеклы с помощью повторной переработки в лабораторных масштабах.

1943 г.

Виклунд подтверждает открытие Дедека, сделанное в 1927 г. на полученной в Швеции мелассе. По усредненным данным 19 заходов за 1935 – 1937 гг. (n=49) он устанавливает, что ммоль сахарозы/мэкв (K+Na) равен $1,19 \pm 0,07$; для выхода золы он определяет величину $> 5,13 \pm 0,25$ (n=51) [1].

1946 г.

Виклунд находит в нормальной мелассе линейную зависимость между числом насыщения и соотношением несахарозы и воды (НС/В): $y_{\text{насыщ}} = a_0 + a_1 \cdot q_{\text{НС/В}}$. Связь в целом не зависит от температуры и для НС/В имеет среднюю величину $> 1,5$.

В дальнейшем Вагнеровски и др. используют уравнение для экспресс-метода определения степени обессахаривания мелассы (так называемый «польский тест»), а Вавринец расширяет его значимость для НС/В $< 1,5$, введя экспонентный член уравнения.

1949 г.

Виклунд рассчитывает сахар мелассы по содержанию щелочи в свекле (водный экстракт) следующим образом: $Z_m(R) = 1,19 - 0,342 \cdot (K+Na)$. Для щелоч-

ности густых соков он получает довольно тесную корреляцию с коэффициентом $K+Na/N_{\text{вредн}}$, считая его «единственным свойством свеклы, которое оказывает ощутимое влияние на щелочность густого сока».

Каролан в Ирландии находит, что в мелассе с высоким содержанием кальция отношение ммоль сахарозы/мг $At(K+Na+Ca) = 1,1 \text{ const.}$

1954 г.

Для сравнения как имеющихся в продаже сортов сахарной свеклы, так и различных способов удобрения и обработки с точки зрения их влияния на качество Людеке сводит показатели выхода золы и азота в формуле «содержание экстрагируемого сахара»: $BZG = ZG - (5 \cdot \text{зола} + 25 \cdot N_{\text{вредн}})$. Для определения вредного азота (точнее аминного, или $N_{\text{ам}}$) применяется метод Станека и Павласа.

Драховска и Сандера вводят так называемый MW фактор (количество мелассы на 100 кг белого сахара) для оценки качества свеклы в ЧССР: $MW = M \cdot 100/W$; $M = 8 \cdot \text{зола}$;

$W = ZG = 1,4 - 4 \cdot \text{зола}$. В 1958 г. формула модифицируется Зоммером и вводится в ГДР для оценки качества свеклы [4].

Браун и Зерро разрабатывают лабораторный экспресс-метод для получения очищенных соков из отдельных растений свеклы (оксалоновая кислота вместо CO_2).

1955 г.

Силин рассчитывает ожидаемый выход сахара по содержанию сахара и несахаров в свекле с помощью фактора мелассобразования, который коррелирует с содержанием натрия и калия в свекле.

1959 г.

Роман и Сегал пытаются определить технологическую ценность свеклы в отношении выхода продукции путем насыщения очищенных соков (из свеклы, предназначенной для исследования) сахарозой.

Крюгер определяет эффективную щелочность соков свеклы по Бринхель – Мюллеру и Брюнихе – Ольсену, разработав метод очистки с применением извести и фосфорной кислоты.

1961 г.

11-е заседание CITS (Международная техническая комиссия по сахару) проходит по теме «Технологическая ценность сахарной свеклы».

Каррузерс и Олдфилд представляют лабораторный способ очистки сока (фосфатирование, см. выше) и критерии для определения качества свеклы (чистота сока и величина загрязнения $=2,5K+3,5Na+10N_{ам}+6\text{бетаин}$, мг/100г сахара).

Шнайдер, Эммерих, Рейнефельд, Вальтер и Кельм предлагают формулу предварительного расчета чистоты мелассы (коэффициент поляризации) по содержанию щелочной соли и остаточных несахаров в густом соке.

1963 г.

Вуков и Барани используют для расчета сахара в мелассе наряду с золой инвертный сахар свеклы: $Z_m = 0,65 \cdot \text{зола} + 1,71 \cdot \text{инв.} + 1,7$.

Андерсен и Смед предлагают формулу предварительного расчета эффективности щелочности очищенных соков: $EA = 0,58 \cdot (K+Na - N_{ам}) - 6,8$, мгэкв/100 г сахара.

1967 г.

Хелемский публикует первую монографию «Технологические свойства сахарной свеклы» (Москва, 1967, т. I; 1973, т. II).

Декстер, Фракес и Снайдер рассчитывают вероятный выход сахара с помощью показателя чистота очищенного сахара (выход сахара на тонну) и используют эту величину как основу для консультаций и расчетов со свекловодами в США.

1969 г.

Ввод в эксплуатацию первой автоматизированной лаборатории системы Veneta на сахарном заводе Тулльн (Австрия) для изучения качества сахарной свеклы.

1971 г.

Винингер и Кубадинов на основе данных Дедека и Виклунда разрабатывают концепцию качества, в соответствии с которой в условиях производства сахара мелассы можно рассчитать по формуле $Z_m = 0,349 \cdot (K+Na)$, % к свекле, если натуральная щелочность достаточна, или по формуле $Z_m = 0,628 \cdot N_{ам}$. В качестве критерия щелочности авторы применяют коэффициент щелочности $AK = K+Na/N_{ам}$, который при pH гу-

стого сока $\geq 8,5$ и содержания инвертного сахара в свекле 0,35 – 0,75% на 100 г сахара должен составлять $\geq 1,8$. Это предложение находит широкое распространение благодаря вводу автоматизированных лабораторий [3].

С 1972 г.

Начало систематической селекции сахарной свеклы на качество.

1974 г.

Рейнефельд, Эммерих, Баумгартен, Виннер и Бейс ставят на новую основу расчета содержания экстрагируемого сахара по Людке: $BZG = ZG - [0,343 \cdot (K+Na) + 0,094 \cdot N_{ам} + 0,29]$, % к свекле. Формула признается в качестве официального критерия качества сахарной свеклы в ФРГ [2].

1976 г.

Девиллер, Детавернье, Гори, Лойлье и Роже еще раз проверяют различные критерии качества на семи французских сахарных заводах в течение четырех сезонов и, используя формулы $Z_m(R) = 0,124 \cdot K + 0,117 \cdot Na + 0,408 \cdot N_{ам}$ для $AK > 2,1$ или $Z_m(R) = 0,07 \cdot K + 0,654 \cdot N_{ам}$ для $AK < 2,1$, получают данные, соответствующие производственным результатам. Для сахарных заводов с установками «Квентин» предложены уравнения оценки сахара мелассы.

1977 г.

Кригер в Венгрии находит новое уравнение для расчета сахара в мелассе: $Z_m = 0,093 \cdot K + 0,266 \cdot Na + 1,78$, которое заменяет уравнение Вукова и Барани.

1978 г.

В ФРГ и Австрии введены премии за качество сахарной свеклы.

1979 г.

Расчет сахара в мелассе на основе анализов свеклы с учетом содержания инвертного сахара, разработанный Акиаром, Кагатаи, Кайимолу, Обзеком и Титицемв Турции: $Z_m = 0,01967 + 0,15428 \cdot (K+Na) + 0,22246 \cdot N_{ам} + 0,93091 \cdot \text{Inv.}$

1996 г.

В Европе введена и используется в настоящее время новая, так называемая Брауншвейгская, формула для вычисления потерь при переработке, разработанная Буххолцем, Марлендером, Пуке, Глаттковским и Тиелеке. В ней при расчете очищенного содержания сахара (ОСС)

большое значение уделяется вредному азоту и повышению качества при оплате за свеклу:

$\text{ОСС} = \text{Содержание сахара} - [0,12 \cdot (K + Na) + 0,24 \cdot \alpha - \text{амино-азот} + 1,08]$.

Если по старой формуле K и Na учитывались на 78 %, а α - аминок-азот только на 22 %, то, в соответствии с технологическим прогрессом на сахарных заводах и успехами при селекции сахарной свеклы на качество, по новой формуле содержание калия и натрия учитывают на 33 %, а α - аминок-азот на 67 %. Так как в коэффициент 1,08 в новой формуле входят и стандартные (средние) потери на сахарных заводах в размере 0,6, не зависящие от производителей сахарной свеклы, то ввели дополнительно показатель «стандартные потери сахара при образовании мелассы» (СПМ):

$\text{СПМ} = 0,12 \cdot (K+Na) + 0,24 \cdot \alpha - \text{амино-азот} + 0,48$ [4].

В настоящее время в большинстве стран Европы качество корнеплодов сахарной свеклы рассчитывается по этой формуле.

References:

1. Ольтманн, В. Селекция сахарной свеклы на улучшение качественных признаков [Текст] : учебник / В. Ольтманн, М. Бурба, Г. Больц; под ред. В.А. Петрова; пер. с нем. Т.В. Тришиной. – М. : Агропромиздат, 1986. – 175 с.
2. Шпаар, Д. Сахарная свекла. (Выращивание, уборка, хранение) [Текст] : учебник / Д. Шпаар [и др.]; под ред. Д. Шпаара – Изд. 5-е – М.: ИД ООО «DLV Агродело», 2006. – 315 с.
3. Buchholz, K. Neubewerbung des technischen Wertes von Zuckerrüben. [Text] / K. Buchholz, B. Märlander, H. Puke, H. Glatkowski, K. Thielecke // Zuckerind. № 2. – 1995 – p. 113-121.
4. Draycott, P. Sugar Beet [Text] / P. Draycott – UK: Blackwell Publishing, 2006. – 474

GISAP Championships and Conferences 2014

Branch of science	Dates	Stage	Event name
JANUARY			
Psychology and Education	27.01-03.02	I	Problems of correlation of interpersonal interactions and educational technologies in social relations
FEBRUARY			
Philology, linguistics	20.02-25.02	I	Modern linguistic systems as instruments of the reality transformation
Culturology, Art History, Philosophy and History	20.02-25.02	I	Factor of personal harmonious development within the structure of the global society progress
MARCH			
Medicine, Pharmaceutics, Biology, Veterinary Medicine, Agriculture	05.03-11.03	I	Development of species and processes of their life support through the prism of natural evolution and expediency
Economics, Management, Law, Sociology, Political and Military sciences	21.03-26.03	I	Isolation and unification vectors in the social development coordinate system
MAY			
Physics, Mathematics, Chemistry, Earth and Space sciences	13.05-20.05	I	Space, time, matter: evolutionary harmony or the ordered chaos
Technical sciences, Architecture and Construction	13.05-20.05	I	Man-made world as an instrument of life support and creative self-expression of mankind
JUNE			
Psychology and Education	05.06-10.06	II	Subject and object of cognition in a projection of educational techniques and psychological concepts
Philology, linguistics	19.06-24.06	II	Global trends of development of ethnic languages in the context of providing international communications
Culturology, Art History, Philosophy and History	19.06-24.06	II	Traditions and moderns trends in the process of formation of humanitarian values
JULY			
Medicine, Pharmaceutics, Biology, Veterinary Medicine, Agriculture	03.07-08.07	II	Life and social programs of biological organisms' existence quality development
Economics, Management, Law, Sociology, Political and Military sciences	24.07-29.07	II	The power and freedom in the structure of global trends of development of economical and legal systems and management techniques
AUGUST			
Physics, Mathematics, Chemistry, Earth and Space sciences	08.08-13.08	II	Properties of matter in the focus of attention of modern theoretical doctrines
Technical sciences, Architecture and Construction	28.08-02.09	II	Creation as the factor of evolutionary development and the society's aspiration to perfection
SEPTEMBER			
Psychology and Education	17.09-22.09	III	Interpersonal mechanisms of knowledge and experience transfer in the process of public relations development
OCTOBER			
Philology, linguistics	02.10-07.10	III	Problems of combination of individualization and unification in language systems within modern communicative trends
Culturology, Art History, Philosophy and History	16.10-21.10	III	Cultural and historical heritage in the context of a modern outlook formation
NOVEMBER			
Medicine, Pharmaceutics, Biology, Veterinary Medicine, Agriculture	05-11-10.11	III	Techniques of ensuring the duration and quality of biological life at the present stage of the humanity development
Economics, Management, Law, Sociology, Political and Military sciences	20.11-25.11	III	Influence of the social processes globalization factor on the economical and legal development of states and corporations
DECEMBER			
Physics, Mathematics, Chemistry, Earth and Space sciences	04.12-09.12	III	Variety of interaction forms of material objects through a prism of the latest analytical concepts
Technical sciences, Architecture and Construction	18.12-23.12	III	Target and procedural aspects of scientific and technical progress at the beginning of the XXI century



International Academy of Science and Higher Education (IASHE)
1 Kings Avenue, London, N21 1PQ, United Kingdom
Phone: +442032899949
E-mail: office@gisap.eu
Web: <http://gisap.eu>